PARAFRASI

DI MONSIGNOR ALESSANDRO PICCOLOMINI

ARCIVESCOVO DI PATRAS,

Sopra le Mecaniche d'Ariſtotile, tradotta da Oreſte Vannocci Biringucci, Gentilomo Seneſe.

CON LICENTIA DE SVPERIORI.

In Roma per Franceſco Zanetti. 1582.

ALL' ILLVSTRISSIMO
ET REVERENDISSIMO
CARDINAL DE MEDICI
PATRON OSSERVANDISS.

PRIMI frutti degli arbuscelli gioueni, sono per l'ordinario pochi di numero, e di men lodate qualità; nondimanco sogliono offerirsi come primitie à gli Dei: onde poiche i Signori e patroni tengono tra noi in terra il luogo loro, mi son reuerentemente, & humilmente arrischiato à donare à V. S. Illustrissima, e Reuerendissima queste mie prime, e deboli fatiche. Sarà proprio della generosità, e magnanimità sua degnarsi di riceuerle, perche essendo così impiegate à benefitio commune, saranno anco in parte proportionate all' infinita bontà sua, & inchinãdomele cõ ogni affetto di sincera seruitù, le prego dal signor Iddio ogni gloria, e felicità.

Di V. S. Illustriss. e Reuerendiss.

Humil seruitore
Oreste Vannocci Biringucci.

PARVE à molti antichi filosofi, che il publicar le scienze, e farle chiare à tutti, fusse vn gettar via le rose, e le perle, e perciò oscuron no le cose conosciute da loro con hieroglifi, misterij, fauole, simboli, & enigmi, quasi più, che non fà l'istessa natura. Nel che si dimostronno inuidiosi de posteri, & ingrati, e dissimili al donator di quelle, e d'ogni gratia. Con tutto ciò si trouano alcuni (se ben pochissimi) che cercan difenderli, con dire, che così facendo manteneuano le scienze nella reputatione e dignità loro, perche non eron capaci di quelle, se non i buoni ingegni, e le persone ricche, e principali, à chi erano dai buon ingegni manifestate. E dicono che nel facilitarle, e publicarle, vengono pareggiati i buoni con i rozi intelletti, e le persone illustri, e principali con le vili, e plebeie. Ne si astegono dal biasmar coloro, che han tentato di scacciar l'ignoranza del mondo, e diffondere in tutte le lingue tutte le scienze. Hora tra quelli, che son tassati di questa nota nobile e splendida, di quest'infamia honorata e gloriosa, non fu mai chi più à ragione, ò più volentier la sopportasse, di quel che faceua il diuino Mon sig. Alessandro Piccolomini Arciuescouo di Patràs, eletto di Siena; il quale mentre visse, ad altro non attese, altro non procurò, che di giouare à tutti e di far, che le virtù intellettuali, secondo la natura del bene, si cõmunicassero à tutti gl' intelletti, come quel che conosceua questa per la maggior reputatione, e dignità, nella qual si possino, e si deuin mantener le scienze, e quel poco, che ne apprendono gl' ingegni rozi, non esser altro, che vn lume da far risplendere & ammirar maggiormente il molto, che vedono gli acuti, e sublimi. E quando i Principi, e gli altri haueffer delle cose l'istessa cognitione, vedeua il buon Piccolomini, che se alle cose ineguali s' aggiungon cose eguali resultano ineguali: perche il sapere è fatto come le medaglie, le statue, le gemme, e simil cose, che in diuerse mani son molto differenti di pregio; & hauea veduto tra le sentenze notabili di quel grandissimo, e santissimo Pontefice

tefice della sua famiglia Pio secondo, che le virtù e le scien ze sono à i principi in luogo di gemme, à i gentilomini in luogo d'oro, à gli altri d'argento. Il che forse volle inferir Platone, col dire, che i principi, e superiori à gli altri hanno dalla bontà diuina nella lor genitura vna mistione d'oro, gli aiutanti, cioè i gentiluomini vna mistion d'argento, e gli altri di ferro, volendo intendere dei semi delle scienze, e delle virtu, che naturalmente vengono infusi. Onde apparisce chiaro, che si come vna portion d'oro preuale à molte d'argento, & ad infinite di ferro, così il sapere, el valore orna & honora molto più le persone principali, che tutte l'altre. Per questo il buon Piccolomini vedendo poter satisfare il suo giusto & ardente desiderio di giouar à tutti, senza pregiuditio d'alcuno, con la facilità, e felicità possibile s'ingegnò d'ornar la nostra lingua d'ogni scienza: e quasi si doleua d'hauer fatto in lingua latina insieme con alcun'altre bell'opere, nel fior de gli anni, e de gli studi suoi la presente parafrasi sopra le Mecaniche d'Aristotile, vedendo, che per esser latina n'eron priui quelli, che maggiormēte l'haurebben adoperata. Per questo, dunque, e per vedermi tra i suoi forse il più debole, volendomi esercitare, m'impose ch'io la traducesse in questa lingua, e mel impose con parole, che m'obligarono à farlo senza poter recusare, ancor ch'io conoscesse la debolezza mia, e la poca introduzzione nelle Matematiche: & acciò piu volentieri, e più facilmente lo facesse, mi mostrò il modo, ch'io doueua tenere, & insieme m'auuertì d'alcuni luoghi, che richiedeuano qualche mutatione, o aggiunta. Mostrommi parimente quanta vtilità fusse per apportare, principalmente à gl'Ingegneri, & Architetti; tra i quali si trouano molti, che operano, e fabricano con sottile inuentione qualche bella machina, ma poi non hauendo. quel secondo membro della sciēza loro, chiamato da Vitruuio Ratiocinatione, non sanno rēderne ragione alcuna, contra il precetto d'Aristotile, il qual dice, che nō basta affermar il parer suo, mà sene deue addur proue e demostrationi. Auuiene questo à persone, che se ben son di bellissimo intelletto, nō dimeno si son poste à così nobil esercitio, senza hauer altra lingua, che la materna

materna, e senza poter vedet'i libri, oue si contēgon le proue di tutte le loro azzioni; tra i quali senza dubio tiene il primo luogo questo delle Mecaniche d'Aristotile, e massime purgato, e fatto chiaro dall' eccellentissimo ingegno & immēsa dottrina del Piccolomini; oue sò i veri principij di quasi tutte le machine, & istrumenti, che si son fabricati fin hora, e si posson fabricar per l' auenire. Non voglio dunque più trattenere questa commune vtilità, ne esser più lungamente disobediente à quello, à chi son tanto obligato. Ne m'è parso far ui molte aggiunte, oltre à quelle poche, che mi mostrò l'istesso, anchorch' io fusse persuaso da alcuni ad inserirui vna raccolta di tutte le machine, & istrumenti, che sono in vso. il che hò voluto differire, per farlo (se à Dio piacerà) separatamente in vn libro particolare, oue metterò molte sorti di machine, e nuoue, e vecchie, così dà acqua, dà pesi, e da macinare, come anco da guerra, e ragionerò alquanto sopra gli vltimi capitoli di Vitruuio, che son tanto oscuri. In questo mezo, lo studio, l'esperienza, e gl'eccellenti in questa professione mi dimostreranno qual cosa di più, e questi principij mecanici d'Aristotile piglieranno piede, e faran fondamēto al libro delle Machine. Oue haurò commodità di aggiungere, se per poco sapere in questo hauesse tralasciata o trascorsa cos'alcuna. Leggete dunque spiriti gentili, & habbiate obligo ad Aristotile della bella inuentione, & al Piccolomini, dell'hauere scoperto, e fatto conoscere, e risplendere questa bella e virtuosa gem ma, il che non haue ua prima di lui ardito pur di tentare alcuno. e viuete felici.

PROEMIO DI M. ALESSANDRO PICCOLOMINI

NEL COMMENTO, O PIV TOSTO PIENA Parafrasi sopra le questioni Mecaniche d' Aristotile.

TVTTA la filosofia è diuisa in tre parti, se vogliam credere alli Stoici, & à Platone, il quale disse nel Fedro, che l'arte del disputare è parte della filosofia; perche forse vedeua, che essendo questa facultà ragioneuole, vn certo habito della mente cōtemplatiua, il quale non potendosi chiamar intelletto, o sapiētia restaua che fusse sciētia, e perciò parte della filosofia. Massime che questa facultà hà suoi principij, e cagioni proprie, & vno appropriato proposito; del quale se ci seruiamo a conseguire, o l'bene, ol vero nell'altre scientie, non segue per questo, che ella (separata dall'altre) non si possi chiamare scientia. Ma perche non intendiamo essere Stoici, ne Academici, mà Peripatetici, seguitando Ammonio, Filopono, e Simplicio, diuidiamo la filosofia solo in due parti, nominando l'vna contemplatiua, l'altra operatiua. Perche se bene così quelli che operano, come quei, che contemplano, vanno filosofando col mezzo della speculatione; nō dimeno perche la speculatione operatiua si esercita, e termina nell'opera, e la speculatiua acquista perfezzione, e fine in se stessa, & in se stesa si riposa, e quieta; diamo à questa il nome di contemplatiua, à quella d'operatiua. Si diuide

diuide l'operatiua in due parti, nell'attiua, e nella fattiua. sotto la fattiua, che riguarda più tosto l'opera vtile, che l'honesta, son ordinate tutte quell'arti, che i Greci βαναύσας o vero χειρωνακτικάς, i Latini Sellularias, e noi, manuali, possiã domandare. Sotto l'attiua, che hà per principal intento l'honestà, e conuien principalmente alla natura humana, in quãto l'huomo è animal ciuile, vẽgon cõprese, la morale, la familiare, e la ciuile. Cõ la prima delle quali, noi stessi (come ad huomini conuiene) con l'offitio della prudentia ordiniamo, e regoliamo. Con la seconda gouerniamo la moglie, i figli, i serui, amministriamo i beni di fortuna, e finalmente conseruiamo la casa. Con l'vltima soccorriamo, con ottimo gouerno alla Republica, & alla città, a cui principalmente siamo nati, e prodotti. E perche l'eloquentia congiunta con la virtù, e con la sapientia apporto sempre grandissimo ornamento, per questo molti hanno creduto, che l'arte del dire sia membro di questa filosofia ciuile. Della filosofia contemplatiua poi (come à ciascuno è noto) si fanno tre parti la naturale, la Matematica, e la Diuina. La Naturale considera, e tratta tutte le cose, che si muoueno, in quanto comprendono il moto: della quale si fan tante parti, quanti gradi sono tra le cose naturali in quanto riguardano il moto; si come, oltre à i primi principii, i corpi semplici, i misti, gl'imperfetti, i metalli, le piante, gli animali, e finalmente gl'huomini, e le lor parti. Ma la filosofia diuina, chiamata Metafisica la diuidono in due parti, delle quali l'vna considera le sustantie separate da ogni materia, non solo in consideratione, ma ancora in essere, cioè quelle menti semplici, che non soggiaceno ad alcun mouimento; come sono le intelligentie, e principalmẽte l'istesso Dio Ottimo Massimo. L'altra parte della Metafisica, comprende cose communissime, come quel che è, che chiamano ente, considerando le sue parti, e proprietà. Onde nasce, che da questa parte di Metafisica posson esser prouate, e dimostrate à chi le negasse, tutte le cose, che come note son presupposte dall' altre sciẽtie. La onde il Metafisico & il Dialettico s'affaticano intorno al medesmo, cioè intorno à cose communissime, mà con diuersa ragione, e respetto; come si

può

può chiaro vedere appresso di Alessandro, o più tosto di Micael Efesio. E tanto basti hauer detto della filosofia diuina, è naturale, non facendo per adesso al proposito nostro. La Matematica poi, che per terza parte resta della filosofia contemplatiua; perche considera il quanto, cioè la grandezza, e la moltitudine, e queste cose riguarda senza alcun respetto della materia, sopra la qual fondate si trouano; però si diuide in due parti, vna contempla il numero detta Aritmetica, l'altra riguarda la quantità continua, e si chiama Geometria; la quale, ancorche il numero proceda, e nasca dalla diuision della quantità cõtinua, non dimeno succede all' aritmetica, e non è tanto nobile, per molte ragioni, che si posson hauer da Boetio nell' aritmetica sua. Ciascuna poi di queste parti di matematica, di nuouo si diuide in altre parti, che non sono le arti sellularie o manuali (come voglion alcuni, che fuor d'ordine, e non bene le collocano sotto il decimo d'Euclide, dal qual libro si caua solo la potentia delle grandezze) ma l' aritmetica comprende la musica; la geometria abbraccia la stereometria, la perspettiua, la cosmografia, l'astronomia, e la mecanica; le quali tutte, ancorche non possin chiamarsi pure e sincere matematiche, risguardando in vn certo modo la materia, nõ dimeno matematiche più conuenientemente che naturali si deuen nominare. Il che dell' astronomia vien testificato dall' istesso Aristotile nei libri diuini; della musica, e della perspettiua nel secondo dei principii naturali: e se ben non vi fusse il testimonio, e l'autorità sua, non dimeno trattandosi quelle con instrumento matematico, matematiche dourebben chiamarsi: perche si come ogni oratione enunciatiua si deue denominare dalla parola che seguita il verbo sustantiuo, così dal modo, e forza del dimostrare qual si voglia scientia deue denominarsi: essendo che quando diciamo, che si genera l' huomo, o si fà bianco, perche tanto la generatione, quanto l' imbiancare denota mouimento, resolutamente affermaremo tali enunciationi esser naturali: ma se pronuntiaremo l' huomo esser, quel che è (o voglian dir ente,) o vero vn tutto, o esser sustantia, o cosa simile, dicendo trouarsi nell' huomo queste

cose cõmunissime, cotali enunciationi potran chiamarsi metafisiche. Nell'istesso modo, affermando, che l'huõmo si può diuider in infinito fabrichiamo vna enunciatione matematica; perche Aristotile nel sesto dei principij naturali, vestito d'habito matematico disputa del moto: la onde ancora le scienze da i mezzi, che nelle demostrationi s'adoprano deuen pigliar il nome. Perche dunque la perspettiua, l'astronomia, la musica, e simili facultà si trattano con istrumento, o (per dir così) con mezo matematico, non è merauiglia se ragioneuolmente si chiamano matematiche: il qual istrumento dimostrando nel medesmo tempo, che la cosa sia, e perche la sia, per tal cagione è creduto certissimo. Nondimeno, e noi altre volte disputando habbian sostenuto, & hora affermiamo costantemente, che le demostrationi, di che si seruono i matematici, non sono quelle potissime e principali ricercate da Aristotile con ogni diligentia nei libri della demostratione. Onde segue, che altra sia la cagione, per la quale son riposte nel primo grado della certezza si come noi largamente nel libretto, che habbiã cõposto sopra la certezza delle scientie matematiche dichiarãmo questa opinione con ragioni manifestissime; pigliandone occasione da Proclo, nel primo degli elementi. Adunque le sciẽtie mecaniche, essendo trattatte con istrumento, e mezo matematico; senza dubbio sono conuenientemẽte cõprese sotto la geometria Chiamo io mecaniche quelle scientie delle quali posson cauarsi le cause, & i principij di molt'arti manuali, che impropriamente dal vulgo son chiamate mecaniche, perche più tosto manuali, sellularie, o banausiche dourebben nominarsi. Queste arti dunque riceuono grandissimo commodo, e giouamento dalle mecaniche, essendo che con l'aiuto di quelle s'inuestigano penzano, e ritrouano molti istrumenti, e machine vtili nella pace, e nella guerra, e da questo inuestigare machinare, o penzare hanno sortito il nome. Sono ancora le facultà mecaniche da esser numerate fra le matematiche, se ben trattano la materia el moto, come le cose graui, e le legiere; perche trattano queste cose con via, e modo matematico, che se bene gl'istrumenti mecanici, e le machi-

machine istesse, son penzate, e trouate per qualche operatione, non dimeno il mecanico, considerato come tale artefice, stando solo intento alle cagioni & à i principij di quelle si ferma, e si riposa nella sola contemplatione. Dalle quali tutte cose già dette, potendo chiaramente comprenderfi, sotto qual filosofia sien collocate le scientie mecaniche, qual sia l' intento loro, e le vtilità che ne apportano, e che modo di dottrina; resta solo adesso, che facciamo la diuisione dell' operetta, che habbiam trà le mani, dichiariamo il suo titolo, e facciam manifesto finalmẽte à qual autore si deui attribuire. Questo libro si diuide in due parti, nell' vna delle quali s' inuestigano le vere cagioni, & i certi principij di quasi tutti i pensieri, disegni & inuentioni mecaniche. Nell' altra poi, onde il libro hà tolto il nome, si propongono, e soluono alcune questioni, e si riducono commodamente a quei principij, che prima si son ritrouati Ma per dichiaration del titolo è d'auuertire, che la questione, e la propositione son differenti solo in questo, che la propositione dice la cosa quasi affermando, e la questione propone da inuestigarsi l' istesso, con modo dubitatiuo: se dirò adesso, per esempio, le cose da trarre si spingono più lungi con la fromba, che con mano, sarà propositione, ma se dirò, perche piu lũgi si spingono le cose da trarre con la fromba, che con mano? sarà questione, si come ancora in Euclide, sopr' vna linea retta costituire vn triangolo di lati eguali, sarà questione proponendola egli, accioche si ricerchi: ma quella poi, al maggior angulo è opposto il lato maggiore, sarà propositione, poi che la propone quasi affermando. E intitulato dunque il presente libro, Le questioni Mecaniche, il quale non disputaro se sia d' Aristotile, per non li progiudicare in causa ranto manifesta: massime che se farem comparatione dalla frasi, o modo di dire di questo libretto, e de gli altri libri, e luoghi d' Aristotile, ou' egli si serue di demostrationi matematiche, si come fà nella disputa dell' Iride, & in molt' altri luoghi, ci chiariremo, che questa è propria, e peculiar frasi di Aristotile. Vna cosa sola aggiungerò, che se bene questa operetta è breue, non dimeno si deue stimare infinitamente, perche vi si può cono-

scer la forza del grande ingegno d'Aristotile, e la sua dottrina incredibile, hauendo inuestigato con tanta acutezza, e dichiarato con tal breuità le vere cagioni quasi di tutte le machine mirabili, che non solo sono state penzate, e ritrouate, mà anco di quelle, che si penzaranno, e ritrouaranno. Il qual libretto per la sua oscurità (poiche così la chiamano) non è stato alcuno, ch' io habbia veduto fin à questo giorno, che habbia tolto l' impresa di dichiararlo, fuorche vn solo Leonico, del quale si trouano alcune breuissime annotationi. Ma quella, che costoro chiamano oscurità, procede così dalla gran deprauatione, e scorrettion delle parole, come anco, e principalmente dall' ignoranza delle matematiche, le quali sequitandosi con sommo e feruente studio al tempo d' Aristotile, e restando hoggi quasi neglette, non dobbiam prender meraviglia, se assomigliati i nostri tempi con quelli; questa filosofia sene giace languida. Ma perche non è luogo questo da deplorare le discipline matematiche, basti quanto ne habbiamo ragionato. Hauendo noi massime disputato ampiamente dell' vtilità, e dignità loro, in vna operetta, nella quale difendemmo Tolomeo contra Gebro, che li argumenta, contradicendoli à molti luoghi della sua gran compositione, chiamata Almagesto. Io non dimeno mi son fatto incontro alla oscurità sopradetta di questo libro, con ogni studio, cura, e diligentia che ho posluto, rincontrando insieme molti testi, che nelle librarie piu famose di Venetia, di Padoua, di Bologna, e di Fiorenza, m' è stato lecito vedere. Hò emendato per la maggior parte questo libretto aureo veramente, e con questa parafrasi assai làrga, e piena, ò più tosto commento fatto chiaro. Onde s'io non m' inganno, si potrà conseguire chiara, e facile l' intention d' Aristotile. Ma perche forse troppo ci siam dilungati in questo proemio, sara bene, che all' istessa parafrasi, o commento diamo principio.

DEL COMMENTO,

O PIV TOSTO PIENA PARAFRASI

Di M. Alessandro Piccolomini nelle questioni Mecaniche Cap. I.

Della potenza dei principij Mecanici.

E bene al vulgo principalmente quelle cose apportano ammiratione, che di raro auuengono; non dimeno i sapienti per l'ardente desiderio di saper sempre più, quelle cose hanno in ammiratione, delle quali, auuenghino spesso, o di raro, gli sono le cagioni ascose & occulte, e con ogni sforzo cercandole vanno filosofando. Non si merauigliano dei terremoti, delle oscurationi del sole e della luna, delle inondatio ni, delle stelle crinite, ed' altre cose simili, hauute dal vulgo in horrore, perche conoscono perfettamente le cause di tali effetti. Considerano poi con merauiglia molte cose, che auuengono à tutte l'hore, delle quali non sanno la cagione. Queste cose ammirabili sono di due sorti, vna di quelle, che pare che secondo l'ordin naturale interuenghino, delle quali, com'habbiam detto, non è nota la cagione: l'altra di quelle, che si fanno cōtra l'ordine della natura, come se le cose graui ascendono, o le leggiere nō vengon di sopra, e molt'altre cose simili fatte dall'arte, che alle volte supera la natura. Tali effetti dunque prodotti da vna certa violentia, si dicon auuenire oltre alla natura, e la cagion loro, cioè la violentia istessa, quando o non la sapiamo, o la reputiamo di minor vigore, che non sono gli effetti, che ci si dimostrano, l'habbiamo vniuersalmente in ammiratione: poi che l'arte, benche imiti la natura e l'aiu-

e l'aiuti, molte cose non dimeno per vso nostro opera diuersamente da quella. Ne per questo si deue reputare meno imitatrice della natura, perche essa in quel modo eseguisce l'opere sue, nel quale l'istessa natura l'eseguirebbe, se quelle istesse operasse. Perche se bene la natura, non essendo impedita, in qual si voglia operatione tiene l'istesso modo vniforme, e l'arte per esser l'vtilità, l'vso e la commodità, che ne apporta di molte maniere, e così procede per molte, e diuerse vie, con tutto ciò per ogni via parimente seguita la natura. La natura dunque essendo semplice, e non multiforme, se auuiene, che noi, non contenti della simplicità sua in molte opportunità nostre, tentiamo qualche cosa contra di lei, all'hora essa contrastando, e resistendo, rende i nostri sforzi difficili: la qual difficultà, o piu tosto retardanza, e pigritia volendo superare, ne fà mestiero d'vn arte, con la qual finalmente, o superando in tutto li sforzi e contrasti naturali, o rimouendoli in parte conduciamo à perfezzione l'opera nostra. L'arte dunque con la qual possiamo resistere, e rimediare à questa difficultà chiamiamo mecanica, perche machinando cioè pensando con ogni vigor della mente, ritrouiamo alcune machinationi, & istrumenti, con i quali molt'arti si vanno esercitando. Dalla qual cosa è proceduto, che tutte le arti humili, e sordide, e perciò non liberali, per vn certo abuso hanno vsurpato il nome di mecaniche, essendo che più tosto manuali, sellularie, o banausiche deuin chiamarsi. Perche solo quell'arte deue esser giudicata mecanicha, con la quale, pensando, molte machine, e strutture si ritrouano, profitteuoli alle arti manuali. Ne deue dubitar alcuno, che la mecanicha non sia da collocare debitamente tra le parti della filosofia contemplatiua, poi che, come soggetta alla geometria, penza, e contempla i principij d'vn gran numero d'arti i quali principij, ancorche sieno indirizzati all'operare, non per questo la facultà loro inuentrice non deue chiamarsi contemplatiua; si come la geometria, e la perspettiua son reputate, e sono contemplatiue, ancorche somministrino i principij al pittore, che riguarda l'operatione, & in quella si ferma. Scientia dunque, più che arte si

chia-

chiamata la mecanicha; massime che Aristotile istesso, non solo nel principio delle questioni mecaniche, ma ancora nella generatione degli animali, nella metafisica, & in molt' altri luoghi ragionando delle scientie, si serue del nome d' arte impropriamente. Con questa dunque, o scientia, o d'arte mecanica restiamo superiori in quelle cose, nelle quali dalla natura saremmo soprafatti, cioè nel superar le cose maggiori, col mezo delle minori, & in quelle, che essendo di poca forza, e grauezza, non dimeno muoueno cose più graui; e finalmente in quasi tutte quelle cose, che s' inuestigano nelle questioni mecaniche: Le quali ancorche non possin dirsi totalmente naturali, ne totalmente matematiche, mà habbino l' vna, el' altra sembianza, non dimeno son più propinque alle questioni mecaniche: perche essercitandosi sopra materia naturale, cioè sopra cose mobili, e ponderose, come tali (essendo che le arti soggette al mecanico si pratichino intorno alle pietre, al legname & à cose simili) mà con modo matematico, con disegno, e proportione si dimostrano. Ma qual si vogli facultà, più tosto denominar si deue dal modo del dimostrare, che dalla materia soggetta: e pero questa facultà verrà numerata, e compresa più tosto fra le matematiche contemplationi, che fra le naturali: Perche si come tutti affermano della perspetiua, e della musica, le quali ancorche riguardino cose naturali, come sono le linee visuali, le imagini, le cose sonore, e simili, perche si dimostrano cō via matematica, son collocate tra le scientie matematiche. Così le questioni mecaniche, nō applicate all' arti manuali, inferiori, e soggette, anchorche sien comuni alle speculationi naturali, & alle matematiche, nō dimeno bisogna confessare, che maggiormente s' accostino alle facultà matematiche.

Della dignità della figura circolare.

Cap. II.

HAVENDO noi dimostrato esser due spetie di cose mirande, delle quali è ignota la cagione, vna di quelle che

le che naturalmente auuengono, l'altra di quelle, alle quali la natura contrasta: sotto questo genere son compresi tutti gli effetti, che produce la forza delle mecaniche, dalle quali vedendo superata la natura vniuersalmente ci merauigliamo? Perche chi non prenderebbe ammiratione vedendo spesso da poca forza muouer vn graue peso, e massime con l'aggiungerli nuouo peso? Come possiam vedere nella lieua, perche quelche senz' essa non possiam muouere, quell' istesso mouiam facilmente, aggiungendo al primo peso il nuouo peso della lieua. A chi non parranno queste, e molt'altre simil cose merauigliose, finche non sarà nota la cagione, molto più merauigliosa onde tutte queste cose procedono? Non è dunque inconueniente, che tal questioni, che già habbiam chiamate mecaniche, essendo prodotte da mirabil cagione, sieno ancor esse mirande. La cagione è la figura circolare, della quale, che cosa può trouarsi più ammirabile? Poiche la natura del circolo è prodotta da cose insieme contrarie, ritiene insieme contrarietà, si muoue in vn medesmo tempo di mouimenti contrarij, & vna istessa linea che si parte dal centro, non si muoue tutta con egual velocità, mà vn punto in esta sempre tanto più velocemente si muoue, quãto è più distante dal centro. E queste son le cagioni, onde interuengono infinite cose mirande, che per le questioni, che si addurranno si faran manifeste. Ma, che la natura del circolo sia costituita da cose insieme cõtrarie, da questo è manifesto, che il circolo vien prodotto da cosa ferma, e da cosa mossa; non che, o si faccia dal centro, e dalla circunfetentia, ouero da vn piede fermo del compasso, e dall'altro girato attorno, poiche il centro non è parte separata, o da perse, mà accidente esteriore alla natura del circolo, perche vien fatto dal compasso. Mà quella è veramente da accettare per vera origine, e costitutione del circolo, che ne insegna Euclide; cioè quando vna linea retta, stando fisso, & immobile vno delli termini suoi si gira attorno: si come parimente, allhora si costituisce, e forma la sfera ol globo, quando la superficie di vn semicircolo si volge attorno, stando il suo diametro fermo, & immobile. Adunque il circolo hà origine

gine da cosa ferma, e da cosa mossa, perche vien fatto dal volger attorno vna linea retta, fin che torni al luogo primiero, stando fermo, & immobile l'altro suo termine. Il circolo parimente ritiene insieme cose contrarie, perche quella linea circolare, che lo chiude, non potendo esser diuisa per larghezza, hà in vn certo modo insieme due cose cōtrarie, cioè il cōcauo, el cōuesso; le quali due cose sono opposte l'vna all'altra, non altrimenti, che sieno frà di loro il grande, el piccolo; dei quali si come il mezo è l'egualità, così del concauo, e del conuesso, è mezo la rettitudine: perche si come qual sia grandezza maggior di qual altra si voglia, volendola far minor di quella, è necessario prima farla eguale, così per ridurre il concauo in conuesso, bisogna prima ridurlo alla rettitudine. Si muoue ancora il circolo di mouimenti contrarij, o contraposti, perche insieme si muoue all'alto, al basso, alla destra, & alla sinistra banda, non che di sua natura si possa in quello ritrouar veramente alcuna parte destra, o sinistra, superiore, ò inferiore (perche nō è nel circolo alcuna di queste diuersità, in quanto circolo, ma solo l'esteriore, e l'interiore) mà hò così parlato, e parlerò per l'auenire, nō riguardado la natura del circolo, mà considerando il sito, o la positione di chi legge, o scriue, acciò più chiaramēte s'intēdino le cose che si dicono. Adunque il circolo si muoue in sù, & in giù, il che aperto, e chiaro dimostra la linea, che lo descriue, perche se si comincerà à muouer in sù, ancorche mai ritorni in dietro, non dimeno sempre con moto continuo, finalmente dall'altra parte ritorna al luogo onde cominciò à muouersi, e termina, e finisce il suo mouimento nel luogo onde li dette principio, il che non haurebbe potuto fare, se non fusse insieme (per così dire) parimente discesa; talche essendo stato il suo moto vn solo di numero, è necessario confessare, che nel medesmo tempo quella linea si sia mossa in giuso & in suso. Il che parimente, e meglio si può vedere, nelle estremità del diametro, perche non prima vn termine d'esso sene scende al basso, che l'altro è necessitato ad ascendere. Da questo han tolto occasione molti di fabricar molte cose, che ne fanno per ammiratione stupire, perche

C con

contemplando essi questo moto contrario nella natura del circolo, penzonno per mezo d' esso poter eff ettuare, che cõ vn moto solo molti circoli, nel medesimo tempo, l' vno con moto contrario all' altro si volgesser attorno. Laonde composti molti circoletti, fabricarono alcune machine, ammirate dal vulgo, come sono quelle, che chiamano i Greci σφήγματα, αὐτόματα, αὐτοκίνητα & altre simili, che occultando, nel fine, la causa del moto loro pareua, che per se stesse concitate si mouessero, e nei luohgi sacri, e nei teatri erano in vece di spettacoli proposte. Di questo genere sono molte forme di horologij, e finalmente tutte le machine, che di varie rotelle, e cerchietti versatili si compogono: si come ancora, eran quelle, che hor son tre anni alcuni bagattellieri, o giocolatori, per far guadagno sopra la merauiglia degli huomini per le Citta, e castelli andauon publicamente mostrando. E mi ricordo tra le altre compositioni di questa sorte, hauer veduto vna fanciulla fabricata con arte merauigliosa, che per il moto di circoletti, e rotelle haueua sembianza di viua, che per se stessa, con attissima agitatione del volto, e di tutte le mẽbra, pareua che hor caminasse, & hora sonãdo il cẽbalo, ouer la cetera ballasse, cõ gratia, leggiadria, e venustà mirabile. Tutte queste machine, e strutture dunque, (com'ho detto) hanno origine da questo, che molti circoli con vn sol moto si muoueno, cõ mouimẽto contrario l'vno all'altro. Il che acciò più manifestamẽte appa

risca descriuinsi i circoli .ABCD. .EFGH. &.IKLM. posti l'vno appresso all'altro, che si tocchino scambieuolmente. Essendo dunque, che il circolo.E F G H. sia tocco dall' .ABC D. mosso il diametro.AC. in modo che l' A. uada in alto,

alto, & il .C. scenda al basso, cioè l'.A. vada verso il .B; & il .C. verso il .D. seguita necessariamente, che il circolo E F G H. sia mosso di moto contrario dal contatto del primo circolo, talche la sinistra parte del diametro E G, cioè l'.E. sen anderà giuso verso l'.H. & il .G. si trasferirà verso l'.F. & habbiam già detto auuenire il contrario al diametro del primo circolo .A C. & all'istesso modo per la medesma cagione il circolo .E F G H. mouerà al contrario di se stesso col contatto suo il circolo .I K L M; perche il diametro .I L. si mouerà talmente, che la sinistra parte cioè la .I. se ne anderà in suso, come fece l'.A. e l'.L. come fece, il .C. s'inuiarà al basso. E di nuouo, se fusse maggiore il numero dei circoli, così ordinati, e disposti, col muouerne vn solo, di necessità interuerebbe il medesim' effetto. Considerando dunque gli Architetti questa natura della forma circolare, compongono (come habbiam detto) ogni giorno molti istrumenti, e celandone le cagioni, & i principij mostrano solamente quello che porge ammiratione, & applicando cotali istrumenti all'vso di molte arti, son reputati degnamente essere stati à quelle di gran giouamento. Talche possiam senza dubbio concludere, che il circolo si muoue in vn tempo di due moti contrarij. Il che habbiam proposto per la terza merauiglia della natura sua.

Della quarta dignità della forma circolare

Cap. III.

SEGVITA hora, che dimostriamo la quarta dignità di questa figura, cioè, che vna istessa linea, che dal centro procede, non si moue tutta con la medesma velocità, mà vna parte sua sempre tanto più velocemente si muoue, quanto è più lontana dal centro. Si dice quella cosa più veloce nel moto, che o in più breue tempo trapassa egual e spatio, o nell'istesso tempo trascorre maggior'interuallo; ma la parte della linea dal centro più remota, nell'istesso tempo descriue maggior circolo; onde segue, che quella parte si riuolga, e si muoua più presto dell'al-

tre. E che sia il vero, che la linea più lontana dal centro, mossa dalla medesma forza disegni nel medesmo tempo maggior circolo, che non fà quella, che è meno distante, si vedrà manifestamente, se prima dimostraremo, e che la linea, che descriue il circolo si muoue di due mouimēti e che ambedue questi mouimēti nō hāno l'vno all'altro alcuna ragione o proportione. Perche nō solo l istesso circolo si muoue insieme di due moti contrarij (come habbiā già dimostrato di sopra) mà necessariamēte quell'istessa linea, che lo descriue è mossa da due moti, che nō hanno insieme ragione o proportione alcuna. Peroche se vna cosa fusse portata da due moti, che hauessero insieme qual che conuenietia o proportione, di necessità si mouerebbe per linea retta, la qual diuerebbe diagonale di quel quadrāgulo, che dai lati di tal cōuenietia, proportione, o analogia si costituisse, e formasse. Ilche acciò più espressamēte apparisca, descriuasi questa figura, e sia la proportione, se-

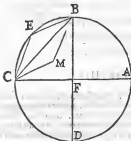
cōdo la quale alcuna cosa è mossa quella, che ha l'.AB. all'.AC. la cosa mossa sia l'.A. che per se stessa proceda verso il .B. e sia di più nell'istesso tēpo trasferita, e mossa insieme con la linea .AB. verso il .C. la qual linea sia portata verso l'.MC. così l'.A. per se stessa e di suo proprio moto sia proceduta fin in.D. mà perche e portata dall'.AB. sia andata di moto alieno fin all'.E. Perche dunque da quāto s'è cōcesso presupponiamo, che sia la proportione di questi moti quella che hà l'.A B. all'.A C. sarà necessario, che l'.AD. habbi la medesma proportione all'.A E. d'onde segue

che

che sieno nella medesma diagonale. AM. per la conuersa della. XXIIII. propositione del. VI. libro d'Euclide; dalla quale habbiamo, che tutti i quadrangoli di linee equidistanti, che si costituiscono circa la medesma linea diagonale, sono à tutto il quadrangolo, e fra di loro simigliāti, cioè nella medesima ragione, o proportione. Adunque la medesma linea è diagonale del quadrangolo. A D F E. e dell'. A B M C. e per questo l'. A. sarà nel punto. F. conciosia, che la linea. AD. sia eguale all'. F E., e l'. A E. alla D F. Parimente, e nell'istessa maniera si dimostrarà, in qual si vogli luogo, che cessi il moto, el trasportamento dell'. A. perche sempre si ritrouarà nella diagonale. e per ciò dati due mouimenti proportionati, e conuenienti secondo la proportione, dei lati l'. A. sempre si trasferirà per la diagonale. A M. Ma se l'. A. si mouerà di due moti, non proportionati come l'. A B; all'. A C. ma in qual si vogli altra ragione, o proportione, allhora non si trasferirà per la diagonale. A M. mà sopra qualche altra linea, che non dimeno sarà retta. Muouisi dunque l'. A. secondo qualche altra proportione, da perse verso il. B. e trasportata verso il. C. talche nel tempo, che con il proprio moto sarà peruenuta all'. O. sia trasportata dall' altro all'. N.; è cosa certa, che i quadrangoli. A O P N. & A B M C. non sono nella medesma diagonale. A M. mà del quadrangolo. A O P N. è fatta (per esempio) diagonale l'. AP. Adunque l'. A. portata secondo la data proportione, che hà l'. AO. all'. A N. si trouerà nel punto. P. e perciò, se ben non sarà caminata per la linea. A M. si sarà nondimeno trasferita per la. A P. che ancor essa è retta. e di qui si può vedere quanto Aristotile sia à se stesso conforme, percioche nel primo delle Meteore al quinto capo, dice, che per il più le stelle discorrenti el'altre impressioni di questo genere, si vedono andar per trauerso, e diametralmente; percioche son trasportate di due moti, l'vno dei quali è lor naturale, che per esser d'esalation calda, e secca le porta in alto; l'altro violēto, che per resistēza, o forza, o come dicono elisione, che gli fāno le nubi e l'esalationi fredde nel condensarsi, e scacciarle da loro, le ributta al basso, talche per la mistione, e proportion d'ambedue resulta vn

terzo moto diametrale, simile all'essempio che sen è dato in figura. La onde penso che si deui concludere, che la cosa mossa da due moti, dati in qual si vogli proportione, è necessario, che si muoui per linea retta, e per il contrario tutto quel che si mouerà circolarmente, non è possibile, che si riduca ad alcuna proportione, che se à proportion' alcuna si riducesse, per la medesma propositon d'Euclide si mouerebbe per linea retta, che sarebbe diametro, o diagonale del quadrãgolo della medesma proportione. Tutte le cose dunque, che in nessun tempo in nessuna proportione saranno mosse è impossibile, che si muouino per linea retta, perche se fusse retta, posta in luogo di diagonale, e finito di descriuer il quadrangolo, la cosa, che si moueua, si mouerà con la proportione dei lati d'esso quadrãgolo, come s'è detto. Ma habbiam supposto, per le cose concesse che non si mouesse con alcuna proportione. Nõ si mouerà dunque rettamente, e perciò sarà necessario, che si muoua di moto circolare, il che doueuamo dimostrare. Mà forse dubiterà alcuno, dicendo. Ancorche si concedesse, che la cosa, che si muoue di due moti in nessun modo proportionati, non si muoua rettamente, non perciò segue che si sia mossa circolarmente, perche non tutte le linee che non son rette son circolari. Alla quale obbiezzione douiam rispondere, che da quelle parole *in nessun tempo*, che Aristotile soggiunge, si conchiude il moto circolare. Perche se vna cosa si mouerà solo in qualche particella di tempo di due mouimenti in nessun modo proportionati, forse che se bene non per retta linea, almeno non si mouerà per linea circolare; ma non prima hauremo aggiunto, in nessun tempo, che concluderemo il moto circolare. Mà che la linea, che descriue il circolo si muoua di due mouimenti (che nella demostration di sopra è parso che l'habbiam supposto per concesso) ancorche per le cose predette possi esser manifesto, con tutto ciò da quel che diremo si farà più chiaro: e questo è, che se di vn sol moto si mouesse, anderebbe solamente verso vna differentia di sito, onde il moto sarebbe retto, come si può dimostrare per quelle cose che dice Aristotile nel primo del Cielo. Ma che così il circolo,

come

come la linea, che lo descriue vada, e si muoua in vn tempo secondo diuerse differentie di sito, già s'è dimostrato nel capitolo precedente, e di più si può aggiungere; che se la linea, che descriue il circolo andasse rettamente, mai si ridurebbe à esser perpendicolare al diametro, e non dimeno essa diuien perpẽdicolare nel centro. Mà acciò più manifestamente questo si possi apprẽdere descriuasi questa figura, nella quale intẽdasi per la linea. FB. quella, che deue descriuer il circolo. Hora si vede chiaro, che mouendosi con vn sol moto nella descrittiõ del circolo, è necessario che proceda sempre rettamẽte, essendo che le cose, che con vn sol moto si muoueno, tutte si muoueno solamente verso vna differentia di sito. Se dunque la .FB. procederà rettamente, mai potrà peruenire à perpendicolo del disteso diametro .FD. e non dimeno se deue descriuer il circolo è necessario, che dal centro .F. diuenghi perpendicolare all'.FD. cioè quando sarà peruenuta al .C. Onde segue, che nel disegnar il circolo si debbia mouer di due moti, e non d'vn solo. Ma se con moto retto peruerrà al .C; quel moto sarà la linea .BC. e coral mutatione sarà fatta secondo la proportione, che hà la .BE. all'.EC. per la già detta propositione d'Euclide; perche finito, e lineato il quadrangolo .BECM. diuiene la .BC. sua diagonale. Ma nella passata demostratione habbiam prouato, & in questa supposto, che il .B. non si muoue di moti, che habbino alcuna proportione. Adunque non per retta linea

nea s'è fatto cotal mouimento, onde possiam concludere, che si sia fatto per linea curua. La quale per esser fatta da mouimenti, non solo senza proportione, o ragione, mà anco senza proportione, in nessun tempo sarà necessariamente circolare: del che hauamo proposto far demostratione.

Qual sia nel circolo il moto secondo la natura, e quale oltre alla natura, onde si caua compitamente la quarta dignità della figura circolare.

Cap. IIII.

PERCHE fin hora s'è dimostrato assai chiaro, e che la linea, che descriue il circolo è portata da due mouimenti, e che tali due mouimenti non sono scambieuolmente congionti d'alcuna proportione; le quali due cose proponemmo poco di sopra voler dimostrare: resta hora, che facciam vedere quel che à tal cose succeda: cioè che vna istessa linea, che parte dal centro, non si muoue tutta con egual velocità, mà sempre tanto più velocemente vna sua parte si muoue, quanto è più lungi dal centro, poi che nell'istesso tempo trapassa maggior interuallo. o vero (che è l'istesso) che la linea più distante dal centro mossa dalla medesima forza, si muoue più velocemente, che non fà la più vicina: il che dicemmo nel secondo capitolo esser il quarto miracolo nella figura circolare. Mostriamo dunque adesso la vera, e prossima causa di cotal effetto. Ogni volta, che di due cose, che dal medesim'impeto, e dall'istessa potenza sien portate l'vna è maggiormēte ritenuta, ò rispinta, e ritirata in dietro dell'altra, è ragioneuole, che più tardi si muoua quella, che è maggiormente ritirata, e ritenuta: mà di quelle linee, che venendo dal cētro descriuon il circolo, delle quali vna sia mag-

giore l'altra minore, mosse dalla medesma forza, la minore, come più prossima alla fermezza, & immobilità del centro sarà ritirata al mezo più della maggiore quasi in parte contraria: Segue dunque che l'estremità della minor linea, o vero tutta la linea minore si muoua più tardi. La maggiore e prima propositione di questo argomento è per se manifesta; perche, quel che nel suo corso è impedito o spinto in dietro diuien più tardo che se meno o se in nessun modo fusse impedito. Proueremo la minor propositione pigliãdo prima questo del mezo della filosofia naturale, cioè che quella cosa ch' in vn tem po si muoue di due moti, è necessario, che l'vno gli sia naturale, el'altro fuor della natura sua. Fatta questa suppositione, perche habbiam già dimostrato, che qual si vogli linea, che descriua il circolo (sia di che quantità si voglia) si muoue nell' istesso tempo di due moti; seguita dunque, che l'vno le sia narurale, l'altro oltre alla natura sua, & in vn certo modo violento. Natural moto si dice quello che procede in giro, nõ naturale è quello, che cõtrastãdo al primo, si fà verso il centro. Perche pare, che l'centro, per esser fermo e stabile tiri à se e reuochi tutte le linee, che da lui si partono, quasi loro imponga legge che non si allontanino dal suo seggio e tribunale più del beneplacito suo, perche vuole, che le estremità delle linee, che procedon da lui, sieno da esso sempre distanti con egual interuallo. Adunque nessuna estremità delle linee secondo il suo corso naturale, può ad arbitrio proprio allontanarsi, & andar vagando, più di quel che li sia dalla legge ordinato, dalla qual legge è così sempre ritirata verso il centro, acciò possi da quello mantener egual interuallo. Mà sì come auuiene à i Regi & à i Principi, che quanto alcune nationi e genti soggette sono per maggiore spatio lõtane dalla corte Regale, tãto meno viueno secõdo le leggi e comandamẽti loro, e meno ancora son punite peccãdo; così ancora il centro, quasi principe nel circolo, quanto più le linee protratte s'allungano, tanto meno il moto lor naturale vien impedito, e meno son ritirate al mezo. E per ciò auuiene, che delle linee che proceden dal centro la minore, che al centro è più vicina, più si muoue ol-

tre alla natura, cioè vien ritirata in dietro più della maggiore. La qual per il contrario allungata e fatta più lontana si muoue meno oltre alla natura che non fà la minore. Il che acciò maggiormente ne sia manifesto descriuisi il circolo .B D E C. maggiore ell' ,M N O P. minore,intorno al medesimo centro .A, e segninsi i diametri nel maggiore .B E. & .D C..nel minore .M O; & .N P. e produchisi la linea .R K.,che tocchi il circolo nel punto .B; e chiudisi con .R K. .D C. vn quadrãgulo rettangolo, che sia .D K R C. la qual figura descritta, prima, che passiamo auanti, acciò più chiaro si comprenda nel circolo il moto naturale, el non naturale dico, che nella linea .A D; che si muoue, l' estremità .D. con il suo moto naturale, che procede in giro si mouerà verso la parte sinistra, non che nella natura del circolo (com' habbiam detto sia destro o sinistro;) mà parliamo così riguardando il sito di chi scriue o legge, acciò il senzo acconsenta maggiormente, si mouerà dico il punto .D. per natura sua verso la sinistra parte per esempio, cioè verso il .K. tutto l' interuallo dunque che acquista verso questa parte, si dice hauerlo trapassato di moto naturale, talche se procedesse solamente con moto naturale sen' anderebbe per linea retta verso il .K. Ma perche si muoue insieme d' vn altro moto non naturale, essendo tirata dal centro auuiene che mentre per sua natura s' inuia verso il .K. nel medesimo tempo douendo ancora esser sempre lontana dal

dal centro per egual interuallo, per tanto spatio è titirata e ritenuta verso l'.A. quanto più sempre dall'.A. s'allontanatebbe, se solamente si mouesse di sua natura. Mà qui voglio che come per trascorso s'auertisca, che quello, che nel moto del circolo chiamiamo oltre, o contra la natura, non si deue intendere veramente violenza, e semplicemente tepugnantia alla natura, perche il moto circolare, si come gli altri due retti è semplice, come possiam vedere nei moti degli orbi celesti: Mà quelche in questo luogo chiamiamo con Aristotile oltre, o contra la natura inrendiamo vna cosa (per dir così) secondaria, perche il moto circolare è più proprio alla linea che descriue il circolo, che non è il regresso verso il centro. Tornando dunque à proposito, diciamo, che mosso il punto .D. per moto naturale verso il .K. è cosa chiara, che se andasse solamente per natura sua, anderebbe rettamente verso il .K. vada dunque per esempio, fin all'.V., e segnisi vna linea dall'.V. all'.M., che seghi il maggior circolo nel punto .I., e dall'.I. cada vna linea ad angoli retti sopra la .D A., e sia la .I H. dico dunque, che il .D. per sua natura se non fusse mosso da altro moto, sarebbe drittamente trapassato all'.V., doue sarebbe più distante dal centro .A., che inanzi al principio del mouimento suo. Ma perche (com habbiam detto) si muoue insieme con vn altro moto oltre al naturale, con questo moto, per esser sempre equidistãte al centro, è stato spinto, o riten uto verso il cẽtro per tãto spatio, quãto sarebbe proceduto inanzi senon fusse stato ritenuto: talche impedito nõ è possuto peruenire all'.V. quãdo per sua natura se non fusse stato impedito vi sarebbe arriuato; mà in quel tẽpo sarà nel punto .I. & haurà perduto del moto suo naturale dalla parte del centro, quasi l'internallo. VI. o vero. DH, che è l'istesso, perche qual si voglia distãtia deue misurarsi secõdo il perpẽdicolo: essendo che in qual si vogli genere la misura deui esser cosa minima di quel genere. Nel medesimo modo si può dimostrare l'istesso in tutto il recinto circolare, talche per dirl' in vn tratto, qual si vogli linea, che parte dal centro, se si mouesse solo naturalmente, procederebbe sempre rettamennte verso quella parte, verso la qual si muo-

D 2 ue.

ne. Mà perche fà di bisogno, che insieme si muoua d' vn altro moto oltre al naturale, necessariamente sarà sempre ritirata al centro, acciò per eguale spatio sia distante da quello. La qual retrattione, o retentione, nelle linee più lunghe è minore, non solo perche le estremità loro sono più remote dal centro fisso e fermo, che fà lor forza e le ritiene, mà ancora perche quanto maggiore spatio abbraccia il circolo, tanto più s' accosta alla linea retta. Di modo che, se dall' istessa linea retta si douesse costituire e formare vna portione di vn cerchio minore, bisognarebbe, che più si torcesse, e diuenisse piu curua, che se della medesima si facesse vna portione di vn cerchio maggiore. Ma hauendo hormai (s' io non m' inganno) a bastãza dichiarato, qual sia il moto naturale, e quale fuor della natura nella linea, che descriue il circolo; tornando à proposito douiam dimostrare, col rimetterci d' auanti la descritta figura quel che habbiam promesso poco di sopra, cioè che delle linee che procedeno dal centro e descriuon il circolo quella, che è minore, & al centro più vicina si muoue maggiormente contra alla natura, cioè viene dall' immobile, e fermo cẽtro maggiormente reuocata e ritenuta, e perciò procede più tardi che la maggiore; nella quale per il contrario apparisce effetto contrario, il che dimostraremo in questo modo. Se la linea maggiore .A B. descriuendo vn cerchio sarà tornata all' istesso luogo onde fece partita, e chiarissimo,

che finalmente si ritrouerà nell' .A B. e nell'istessa maniera la minore .A M. descriuendo minor circuito peruerrà finalmente al luogo .A M. dico dunque, che più tardi si mouerà di moto naturale la .A M., che l' .A B. perche l'.AM. sente maggior contrasto. Muouisi dunque la .A M. fin à qualche luogo per esempio fin al punto .L., e tirisi dal centro la linea .A L F., e dal segno .L. vna perpendicolare all' .A B. e sia la .L Q., e dal medesimo .L. fin all' .S. sia prodotta la linea .L S. equidistante alla .A B. e dall' .S. cada perpendicolare ad .A B. la .S T. che è eguale alla .L Q. per la .X X X I I I I. propositione del primo d' Euclide d' onde habbiamo che dei quadrangoli di lati equidistanti i lati opposti son eguali. Dal moto dunque, che fà il punto .M. verso l' .L. vien trascorso naturalmẽte lo spatio, che misura la linea .Q L. perche qual si voglia spatio si misura con il perpendicolo, e dal moto che fà il punto .B. verso l' .S. lo spatio che naturalmente trascorre il .B. è misurato dalla linea .S T. alla quale (come habbiam detto) è eguale la .L Q. i moti dunque naturali dell' .M. verso l' .L. e del .B. verso l' .S. son eguali; mà i moti non naturali son diseguali, perche maggiore spatio hà trapassato il ponto .M. che il .B. poiche quando l' .M. sarà peruenuto all' .L. haurà passato contra la natura l' interuallo .M Q. come è manifesto dalle cose che habbiam dette di sopra dichiarando il moto non naturale. Mà il .B. quando è peruenuto all' .S., per l' istessa ragione hà passato di moto non naturale lo spatio .B T., che è minore dell' .M Q., come dimostrar si può dalla dottrina dei seni retti, & inuersi; perche proua Gebro, e Giouanni Monteregio, che la medesma linea o ver più linee tra di lor' eguali; se si fanno perpendicolari à i diametri di circoli diseguali, maggior seno inuerso, cioè maggior parte di diametro tagliano nei circoli minori che nei maggiori, il che non procede altronde, se non perche le medesime linee o ver le linee tra di loro eguali, se deueno diuenir portioni di circoli minori, maggiormente si torcono e si fan curue, che non fanno diuenendo portioni dei circoli maggiori. È dunque maggiore la linea .M Q., che la .B T. mà la .Q L. è eguale alla .T S;

cioè

cioè il moto naturale al naturale. Adunque il mouimento secondo la natura è eguale, mà quello che è oltre alla natura è disequale; adunque la .A M. minore si muoue più velocemente di moto contra natura che la .A B. maggiore; il che era la prima cosa, che dimostrar ne conuenisse. Hora, che da questo segua, che la .A B. maggiore più velocemente si muoua, di moto secondo la natura che non fà la .A M. minore è parimente chiarissimo: perche essendo necessario, che tutte le linee così maggiori, come minori, nei circoli mossi dalle medesme forze, tanto secondo la natura quanto oltre alla natura secondo la medesma proportione o più tosto respetto girino attorno, in modo che la proportione che hà il moto contra natura nella maggior linea al naturale quell'istessa sia nella minore. Di qui è che nella descritta figura, nel tẽpo che la minor linea .A M. sarà peruenuta all'.L. è necessario che l'.A B. habbia trapassato il punto .S. perche nell'.S. non si troua la proportione del moto, che richiediamo, poiche i moti naturali nella maggior e minor linea sono allhora eguali com'habbiã prouato, mà dei non naturali è maggiore il moto della linea minore, peroche .M Q. è maggior di .B T. talche à voler, che la proportione del moto naturale, con il non naturale sia nell'vna e nell'altra l'istessa bisogna, che nel tempo che .M. è peruenuto all'.L., il .B. habbia trapassato maggior giro, che non è il .B S., e sia peruenuto in vn luogo doue si faccia la detta proportione, il che stando

l'.M. nell'.L. in vn sol luogo può auuenite, cioè nell'.F., oue il moto naturale del.B. farà la perpendicolare .F X. & il non naturale la .B X. poiche, com' habbiam detto, dalla perpendicolare deuen giudicarsi cotali interualli. Nel tempo dunque, che l'punto .M. farà peruenuto all' .L. il .B. di necessità farà arriuato all'.F; oue si fà la ragione, o proportione ricercata da noi; perche la proportione che ha .F X. secondo la natura al .B X. oltre alla natura nel maggior circolo, l'istessa haurà ancora l'.L Q. secondo la natura all'.M Q. oltre alla natura nel circolo minore; il che più chiaramente apparirà tirando dal .B. all'.F; e dall'.M. all'.L. le linee .B F. &.M L. perche allhora vedremo, per la quarta del primo d'Euclide, che la conuenientia e respetto che hà l'.FX. con l B X. nel triangolo .B X F. l'istesa haurà .L Q. con il .Q M. nel triangolo .M Q L., perche questi triangoli hanno gli angoli eguali, poiche l'angolo.M Q L. è eguale al .B X F. essendo ambedue retti, e l'angulo.Q ML. è eguale all'.X B F. per la .X X V IIII. propositione del primo d'Euclide, perche le linee .M L, e .BF. son equidistanti, peroche se intenderemo due triangoli .A M L.&.A B F. essendo l'angolo in .A. commune all'uno & all'altro triangolo seguita dalla .X X X I I. propositione del primo d'Euclide, che gli anguli .A M L. & .A L M. insieme presi sieno eguali alli anguli .A B F. & .A F B. similmente presi insieme. Et essendo le linee .AM. & .A L. fra di loro eguali per la definition del circolo, e così le linee .A B. &.A F. per la quinta propositione del primo d'Euclide seguita, che gli anguli .AML. &.ALM. sieno eguali, e che l'angulo .A B F. sia eguale all' .A F B. talche di necessità, per la commune concessione, tutti questi quattro anguli sono scambieuolmẽte eguali, e perciò le linee .M L &.B F. sono come dicemmo equidistãti. Per il che (com' habbiam già detto) è necessario, che habbia l'istessa ragione, o respetto l'.F X. al .B X. che l'.L Q. al Q M. e per la ragion permutata, qual'è l'.F X. all'.L Q., tale sarà la .B X. alla .M Q. cioè, qual è il moto naturale al naturale, tale sarà il non naturale al non naturale. Che se alcuno crederà, che nel tempo che .M. è per-

è peruenuto all'.L., che il.B. sia arriuato ad altro luogo diuerso dall'.F., costui peruertirà tutta la proportione, o più tosto respetto, e conuenientia, che habbiam detto do uer sempre interuenire nel moto delle linee mosse nel circolo dalla medesma forza. Onde auuiene, che maggior circuito passa nell' istesso tempo la maggior linea .A B., che non è il .B S. il quale è pari al circuito .M L. che hauea nel medesimo tempo trapassato la minor linea .A M. talche, per la definitione delle cose più veloci, con maggior celerità s'è trasferita la linea. AB. che l'.A M. cioè la maggiore, che la minore, il che finalmente

bisognaua dimostrare. Penso dunque, che da quanto habbiam detto sia manifesto per qual cagione vn punto più distante dal centro, spinto dalla medesma forza, si muoua con maggior celerità; e questa era l' vltima delle quattro cose mirande o delle quattro dignità, le quali di sopra nel capitolo secondo proponemmo ritrouarsi nella figura rotonda; il che ne arrecarà gran giouamento (come vedremo,) nelle questioni che di sotto siam per dichiarare.

Quel che sieno la lieua, e la libra, e come si referischino al circolo.

Cap. V.

DA poi che assai abondantemente, e forse troppo a lungo habbiam dichiarato, quanto sia mirabile la natu-

natura del circolo,non parrà più fuor di ragione che molte machine, & istrumenti con mirabil discorso fabricati per superar il vigor della natura, che tutti hann' origine da questa forma rotonda, apportino a gl' huomini grande ammiratione; perche e ragioneuole, che di cose ammirabili naschino e procedino cose mirande, essendo che gli effetti participino sempre della natura delle cause loro. Mà che di quasi tutte queste machine, la causa el principio si referisca al circolo è manifesto, poi che tutte le cose che riguardano i moti mecanici si referiscono al vette o ver lieua, e quelle della lieua alla libra, e finalmẽte quelle della libra al circolo come à sua prima origine si riducano. Adunque se vogliã concludere l'argumẽto seguita che tutte le mutationi e forze mecaniche si deuino ridurre à questa figura circolare. La qual cosa, acciò meglio si dichiari, bisogna esplicare quel che intendiamo per vette, o lieua, e quel che pet libra. Quanto appartiene al negotio nostro, il vette che si dice lieua, è vn istrumẽto di legno o di ferro assai lungo, vna delle cui estremità è ridotta, & aognata in forma di linguetta, e perciò vgna, linguetta o paletta vulgarmente si chiama. Questa si mette sotto al peso, il quale allhora si eleuarà che sarà sottomessa alcuna cosa ferma e soda spianata vicino alla linguetta, alla qual cosa s' appoggia la lieua, e l' altra estre mità s' aggraua, & abbassa. Mà descriuiamo per maggior chiarezza questa figura. Nella quale douiamo intendere

per la lieua la linea. A B, la cui linguetta sia l'. A. alla qua-

E le

le stà sopra il peso, che leuar si deue, che sia il .C. l'estremità superiore, che douiamo abassare sia il .B; oue bisogna applicar qualche forza mottice, che sia per esempio il .D. la cosa che si deue metter sotto per sostegno della lieua sia il K. (peròche il moto sempre deue esser fondato sopra qualche cosa ferma e fissa, e deue il detto .K. porsi più propinquo all'.A; cioè alla parte che sostiene e deue leuar il peso, che al .D. cioè alla potenza, che aggrauando abbassa l'estremità .B. Se dunque da qualche forza sarà depressa l'estremità .B. per esempio sin all'.G. alhora sarà necessario chel' peso s'inalzi fin al .F. mà la cosa, che si sottomette alla lieua è chiamata dai Greci ὑπομόχλιον, o vero ὑπερὸν, dai Latini fulctura, o fulcimento, e noi ragioneuolmēte appoggio e sostegno la chiamaremo. Euui ancor vn'altro modo d'vsar la lieua, cioè quando la linguetta o paletta sua non si sottomette al peso mà si posa, & aggraua nella terra o in qualcosa solida e valida che supplisce per appoggio e sostegno, mà il peso, deu' essere sopra l'istessa lieua in luogo propinquo alla linguetta, in modo che l'altra estremità della lieua, non abbassata (come richiedeua il primo modo dell'adoperarla) mà eleuata dalla forza mouente alla parte di sopra, muoue il peso e lo leua in alto come si vede in questa figura.

Nella quale sia la lieua .A B. la linguetta .A. che s'appoggia alla terra, o à qualche corpo solido come il .D. & il peso da inalzare sia l'.M. e la forza che inalza sia il .C. se dunque alcuna forza alzerà l'estremità della lieua, cioè il .B. per esēpio fin al .G. il peso ancora sarà eleuato fin ad .H., e la terra .D. serue in vece d'appoggio. Tale dūque, quale

hab

habbiam detto è la lieua, e questi sono i modi dell'adoperarla. La libra parimente detta bilancia è vn certo istrumẽto di ferro, o di rame, o di legno, assai lũgo, nel cui mezo è vn foro dentro al quale è collocata vna certa linguetta o stile, che esce fuori da quella parte alla quale inchina il peso; il quale stile i Latini chiamano examen, e noi lo chiameremo indice, o ago che così lo chiaman' i volgari. Quel foro, o apertura i Greci chiamano πάρτον, e noi trutina. Quei vasetti concaui, che da ciascuna parte stanno pendenti dall'estremità della libra, lance, o bilance si chiamano. Mà la rrutina tiene il luogo di centro delli due circoli descritti dalle due estremità della libra. Con quell'esamine poi, o indice o ago si deue esaminare e giudicare l'agguaglianza o l'equilibrio cioè conoscere, se la libra fà anguli retti con la cosa, che la tien sospesa. Perche tanto si dura di pesare e librare, o vogliam dire bilanciare che l'indice non esca della trurina. Perche se bene propriamente la trutina è quel foro che habbiam detto, si piglia non dimeno spesso per tutta quella cosa, onde per il foro s'appicca e sospẽde la libra. Descriuisi dunque la figura della libra che habbiam detto. Nella quale sia la trutina .D A. la cui estremità segnata .A. è cẽtro dei circoli descritti dalle linee .AB. &. AC. l'esame, indice o uero ago sarà l'.E A. che quãdo la libra è nell equilibrio non si parte, e non esce dal .D A. Hora dichiarate le definitioni della lieua e della libra, resta che tornando à

 proposito

proposito dimostriamo che la lieua alla libra e questa finalmente si referisce al circolo: e poi di sotto nel dichiarar le questioni mecaniche si farà manifesto, che quasi tutte le cose che vengono nei mouimenti mecanici si riducono alla lieua. La lieua dunque, considerando il primo modo d' vsarla, tutto quel che può (e può veramente assai) lo riconosce dalla libra. Perche il sostegno, o appoggio diuenta trutina della libra,& è centro dei circoli descritti dalle estremità della lieua, come dalle due braccia della libra. Mà la potentia motrice che fà inchinare l'vna delle estremità è in cābio del peso. Talche quādo la forza haurà aggrauato & abbassato la sua estremità, si vedrà chiaro: che in quella è maggior peso che nell' altra estremità messa sotto per eleuare il peso: e però è necessario che esso peso s' inalzi, e dalla potenza motiua sia superato: si come l'istesso auuiene di due pesi posti nelle bilance della libra. Similmente quanto appartiene all' altro modo d' vsar la lieua, possiam vedere che la terra, che diuiē sostegno & appoggio è in luogo, non solo del centro della libra, mà ancora d' vna bilancia, come facilmente si può vedere nelle figure, che habbiam disegnate di sopra. Finalmente la libra si deue referire al circolo, perche la sua trutina diuien centro dei circoli disegnati dalle due estremità della libra se saranno eleuate o depresse, come si può veder chiarissimo da chi non sia totalmente rozo nella figura segnata di sopra. Talche io credo, che si possa concludere, che la lieua alla libra, e la libra si deue necessariamente ridurre al circolo, come habbiam proposto voler dichiarare in questo capitolo. Ma veniamo alle questioni.

QVESTIONI.

Questione prima Cap. VI.

ONDE procede, che le maggior libre son più esatte e giuste delle minori? cioè dimostrano più esattamēte il peso delle cose, che si bilanciano, in modo che di alcune cose, che poste nelle libre minori non si riconosce mani-

manifestamente il peso, poste nelle maggiori maggiormente apparisce la grauità loro. Forse perche la trutina è centro della libra, e le braccia o parti della libra da ciascuna banda distese diuengon linee, che procedono dal centro dei circoli che descriuono. Mà essendo nelle minor libre le braccia minori o più corte descriuono minor circolo, e nelle libre maggiori o più lunghe si descriue cerchio maggiore, seguita che dalla medesima forza cioè dai medesimi pesi aggrauate più velocemente si moueranno le parti della maggior libra che quelle della minore; hauendo noi già prouato che vna linea tanto più velocemente si muoue, quanto è più distante dal centro. Adunque dal medesimo peso di necessità saran mosse tanto più velocemente l' estremità delle libra, quanto son più lontane dalla trutina, il che auuiene nelle libre maggiori. Perche dunque dalla maggior velocità del moto, più distintamente si può conoscer la forza del mouente, che è il peso, il qual moto alle volte per la tardanza non si manifesta al senso; si potrà certamente concludere che le maggior libre sieno più esatte delle minori. E perciò è possibile alle volte posare in vna minor libra qual cosa di non molto peso, che per il suo debole aggrauare non apparisca nella libra moto sensibile; e forse quella cosa può pesar così poco che la libra veramente non si mouerà, e l'istessa cosa posata in vna libra maggiore subito farà apparir la sua inclinatione. Perche dalla medesima forza (come s' è detto) più presto, e più facilmente si muoue la linea, che è più lungi dal centro del circolo da lei descritto. E se ad alcuno paresse inconueniente quel che habbiã detto adesso, cioè che alcuna cosa di poco peso si possa metter sopra qualche libra piccola, che non solo il suo moto non sia manifesto o sensibile, mà che anco veramẽte non la muoua: massime che potrebbe dir contra, e concluder con ragione perche s' è posto sopra quelle bilance qual cosa che prima non v' era, è necessario, che tal cosa, o sia di nessun peso (il che per quanto s' è concesso è falso) o vero che tal peso non habbia alcuna inclinatione al discendere, il che naturalmente è falso. A chi dubitasse in tal modo bisogna rispondere, che molte cose per demo-

stra-

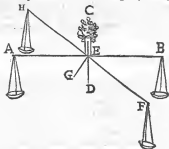
ſtratione & imaginatione matematica ſi concluden per vere che nondimeno naturalmente non ſi danno, e non auuengono. E per dar vn' eſempio neceſſario, ſe con la imaginatione vogliamo aſtrarre dalla materia naturale, che vna linea retta non tocchi vn globo ſenõ in vn punto; non dimeno queſto nelle coſe naturali non può ritrouarſi nè verificarſi. Perche ſe bene i corpi celeſti ſon liberi d'ogni imperfettione e ſono perfettamẽte rotondi e torneggiati, non però potrebben talmente eſſer tocchi da vna linea retta, che l' contatto non comprendeſſe qualche interuallo. Dico dunque che la ragione addotta da coſtoro che coſi dubitano conclude bene & è verace, mà con modo matematico: non dimeno nelle coſe naturali, per eſſerui interpoſta la materia naturale non conclude. E queſta è la cagione che molti falſi filoſofi s' ingannano, mentre che con lunghe e molte queſtioni, ſi come del maſſimo e del minimo & altre ſimili diſputano i giorni integri e maſſime ciò facendo (com' eſſi dicono) tolta l' occaſione dalle coſe che ſcriue Ariſtotile nel ſeſto dei principij naturali, non conſiderando eſſi che Ariſtotile in quel libro non diſputò con ragioni e proue naturali mà con matematiche. Hor tolto via queſta obbiezzione, per maggior intelligenza della queſtione ſi deue auuertire (acciò che il veder peſare nelle bilance piccole, fin à vn minimo grano di ſcudo, e per contrario nelle grandi non eſſer ſimili minutie di momento alcuno non habbi à far parer dubio o falſo il ſuppoſto della preſente queſtione) che le bilance, tra le quali ſi fa comparatione deueno hauere la lor libra o giogo e le altre parti conuenienti in materia, & in ogni altra coſa fuorche ne la lunghezza. Perciòche ſi come ragionandone in aſtratto s' intendon le linee così nelle piccole come nelle grandi egualmente di neſſuna groſſezza e profondità, così conſiderandole in materia ſi deue l' aſte della libra & ogn' altra ſua parte intendere nelle piccole e nelle grandi della medeſma groſſezza e profondità e dell' iſteſſa materia, e ſolo vi deu eſſer differentia nella lunghezza della libra. E così è veriſſimo tutto quel che ſuppone Ariſtotile. Al propoſito noſtro dunque ritornando poſſiam concludere che le maggior libre

o vo-

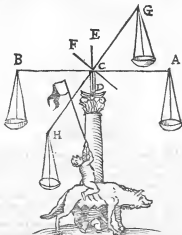
o vogliam dire le libre più lunghe sono più esatte e diligenti delle minori, perche le linee, che procedono dalla trutina, quanto più son lunghe, mosse dalla medesma forza, più velocemente vanno girando. Per la qual cosa quelli che vendono la purpura, il zaffarano, e simil cose, per ingannare nel peso, non pongono la trutina nel mezo della libra, acciò che ponendo dalla parte più lunga quel che vendono, muoui & aggraui più del giusto. E di più metton del piombo in quella parte della libra, che voglion far calare al basso, o vero vi commetteno, & incollano del legno nodoso, o di quello della radice dell' arbore: el' acommodano talmẽte nella bilancia che vogliono che s' abbassi, che diuenuta più graue, più facilmente tra pesa e scende al basso.

Questione II. Cap. VII.

LA seconda questione, sopra la quale hò veramente durata grandissima fatica à concordar il senso con le parole, è questa. Che vuol dire, che se nella libra la trutina è posta dalla parte di sopra, ponendo in vna delle bilance alcun peso e poi leuandolo, poco doppo la libra saglie di nuouo e per se stessa ritorna all'equilibrio? Mà se la trutina è affissa dalla parte di sotto, tolto via il peso che haurà già inchinata la bilancia, la libra non ascende anzi resta inchinata? Intendo al presente per trutina, non solo quel foro, che si chiama trutina propriamente, mà ancora quel manico dal quale pende & è sostenuta la libra. Forse la cagione è, perche stando la trutina dalla parte di sopra, accade che minor parte della metà della libra vien inchinata in modo che tolto via il peso cagion della inclinatione della bilancia l'altra parte della libra, quella cioè che è leuata in alto per esser maggiore, è necessario che venghi abbasso e si pareggi, et il contrario auuerebbe se la trutina fusse dalla parte di sotto. Ma che minor parte della libra discenda, essendo la trutina posta dalla parte superiore, da questo è manifesto, perche minor parte della libra è fuora del perpendicolo dalla parte di sotto; essendo

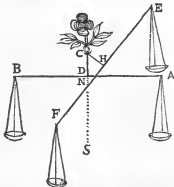
sēdo che, nō sì tosto la libra si parte dall'equilibrio (nel qua le la trutina e la perpēdicolare di esso equilibrio diuēgono vna medesma linea) che dalla parte verso la qual s'inuia e si volge il perpendicolo dell' inchinata libra, e maggior portione della libra fuor della perpendicolare dell' equilibrio che è con la trutina vna medesima cosa; talche necessariamente quella parte preuarrà con la sua grauezza, e per questo scenderà al basso, il che sempre auuiene alla parte leuata in alto. Mà acciò le cose dette si possin comprendere descriuisi la figura, nella quale sia il giogo della libra nel suo equilibrio l' AB. (perche giogo si chiama la lunghezza della libra onde pēdono le bilance) la trutina posta dalla parte di sopra sia .CE. e prolungata la

.CE. dalla parte di sotto, .ED. sarà la perpendicolare dell' equilibrio. Hora facendo alcun peso forza discenda il .B. nel luogo .F. & nel medesimo tempo l' .A. salga al luogo .H. tolto via il peso, subito la parte della libra .EF. per se stessa s' inalzerà tornando all' equilibrio .B. perche inchinata la .EF. la sua perpendicolare .GE. s' è separata dal perpendicolo dell' equilibrio, che è l' .ED. verso la parte della libra ches' è leuata in alto, cioè verso l' .EH. la quale in conseguenza è diuenuta maggiore, e perciò più graue, e più pronta al discendere. Onde salirà la .EF. e tornerà all' equilibrio, essendo che solamente la perpēdicolare dell' equilibrio diuida in due portioni eguali la grauezza di tutta la libra. Ma se per il contrario la trutina

sarà

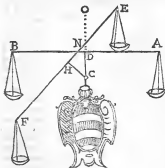
farà posta nella parte inferiore della libra è necessatio che auuenga il contrario di quanto habbiam detto: Perche subito che la libra farà partita dall' equilibrio da quella banda si farà magiore la parte della libra fuor delperpendicolo dello equilibrio, dalla qual banda inchina e s' accosta il perpendicolo della inchinata libra. Per la qual cagione per forza e grauezza propria necessariamēte quella parte restando superiore scenderà al basso. Il che auuiene nella parte depressa & inchinata se la trutina è posta dalla parte di sotto. Mà questo ancora forse più chiaro apparirà se descriueremo la figura. Nella quale sia la

libra nel suo equilibrio .A B. la sua trutina affissa dalla parte di sotto .C D. & il perpendicolo dell' equilibrio prolungando la .D C. sia la .C E. Hora per la grauezza d' al-

cun peso, discenda il .B. al luogo .H. dico che non tornerà all' equilibrio, perche dall' inclinare e discendere della

parte della libra .C H. il perpendicolo della libra inchinata .CF. è separato dal perpẽdicolo dell' equilibrio. EC. verso la parte inchinata della libra .C H., onde necessariamente questa parte depressa, & inchinata resta maggiore, e perciò maggiormente graue, e pronta al discendere. Adunque .C H. non ascenderà nè piu tornerà all' equilibrio, ancorche sia tolto via il peso; perche il perpendicolo dell' equilibrio (come habbiam già detto di sopra) diuide il peso, & inclinatione della libra in due parti eguali. Dalle cose dunque dette si può veder chiaro, come essendo la trutina della libra dalla parte di sopra, ragioneuolmente la parte della libra già inclinata dal peso, libe-

liberata da quello tornerà spontaneamēte all' equilibrio: E se la trutina sarà di sotto interuerrà il contrario. Mà com' hò detto, l' ordine delle parole d' Aristotile in questo luogo è molto deprauato, e per cauarne il senso, & applicarlo al contesto delle parole habbiam fatica to non poco, e per conoscer sensatamente quel che per la demostratione comprendeuo con l' intelletto (però che il senso nella dottrina Peripatetica è di grandissimo valore) ho voluto veder ancora vn istrumento materiale. Et hò conosciuto da quello, che le parole d' Aristotile si possono dichiarare ancor in vn altro modo forse megliore, intendēdo la trutina cioè il centro e sostegno della libra lontano alquanto da essa libra o giogo, come mi sforzaro dimostrare nelle parole e figure seguenti. Sia il giogo della libra la linea .A B. e sia lo stiletto.CD. cōgiunto, e cōnesso cō il giogo nel mezo d' esso ad angoli retti in modo che solamente con quello si possa mouere, in vno anelletto nel luogo .C. che è la trutina posta dalla

parte di sopra, e prolonghisi di punti la linea .C D. fin ad .S. che sarà la perpendicolare dell' equilibrio; inchinata di poi la bilācia.B. fin in.F. per esēpio, ancora l' A. s' inalzerà nell'.E. & il mezo.D. anderà nell' .H. Hor io dico, che lasciata andar la libra tornerà per se stessa all' equilibrio,

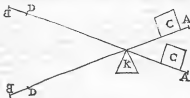
 per

per ciochela linea .C S. perpendicolare lascia di sopra maggior parte della libra che di sotto, e per conseguenza più graue e più pronta al discendere, & à preualere al cõtrasto della minor parte; perche la linea .E N. che resta dalla parte di sopra è maggior dell'.N F. che resta di sotto, essendo che alla linea .EH. eguale alla .HF. s'è aggiunta la parte.HN.tolta dall'.HF.adũque per esser in alto la, maggiore, e più graue parte della bilancia verrà preualẽdo, e declinando fin che si pareggi, e torni all'equilibrio. Mà se per il contrario la trutina o centro della libra fusse dalla parte di sotto succederebbe il contrario, percioche maggiore e più graue parte della libra resterebbe tagliata dal perpendicolo nella parte inferiore, per esempio sia il giogo della bilancia .A B. e sia il centro o trutina sua nel luogo .C. inchinando la bilancia vanno l'.A. el .B. nell'.E.e nell'.F. dico che per se stessa non può più tornare all'equilibrio, e lo dimostro, segnãdo di punti la perpendicolare .DO. che taglia la libra inchinata nel punto .N.

e lascia di sotto l'N F. maggiore, e più graue dell'.E N. percioche essendo supposte eguali .E H. & .H F. si toglie dall'. E H. la parte. N H. e si aggiungne all'.H F. di modo che restando maggiore preuale con la sua grauezza all'.E N. e la tien eleuata, non permettendo che per se stessa possa tornar all'equilibrio; il che bisognaua dimostrare. Si può ancor confermare almeno la prima parte della presente questione, essendo che qual si vogli peso posto

posto nella libra, quanto più discende tanto meno è graue, perche nel discendere sempre si muoue per vn arco più obliquo, e così viene à mouersi manco rettamente, di che il contrario auuiene nell'ascendere. per la qual cosa quelli, che vendon le robbe à peso, sempre pongono nella bilancia più quantità delle lor merci, che non deueno, per leuarne di poi nel discendere qual cosa di più, perche in quel tempo il peso aggrauandosi, porge occasione di frode, ed i guadagno.

Questione III. Cap. VIII.

QVAL è la cagione, che poca forza con l'aiuto del vette, o lieua muoue gran pesi? massime che visi aggiungne il peso dell'istessa lieua; conciòsia che con forza più facilmente si muouino quelle cose che sono manco ponderose, & essendo minore il peso della cosa mossa tollendo via la lieua che aggiungendola, par certamente cosa merauigliosa che si possa muouere il peso più facilmente dalla medesima forza insieme con la lieua che senza quella. Forse nel modo che soluemmo la prima questione, riducendo la libra al circolo, così adesso potrem soluere ancor la presente, col ridurre la lieua alla libra, e la libra al circolo? essendo cosa chiarissima, che la lieua è vna certa libra, poiche l'appoggio o sostegno suo è in luogo della trutina posta dalla parte di sotto, e nella lieua l'appoggio o sostegno è centro, come la trutina è centro nella libra; le parti della lieua come quelle dela libra sono linee che procedeno dal centro, e col mouersi i pesi descriueno vn circolo. E si come nella libra si deuen por due pesi, vno per ciascuna bilācia, così sono due pesi nella lieua, vno che si deue inalzare, l'altro è la forza mouēte; la quale deprimendo & aggrauando si considera come peso. Perche dunque s'è già prouato, che quanto è più distante vna linea dal centro, tanto più velocemente & in conseguenza più facilmente dalla medesma forza è mossa, perche descriue maggior circolo, è necessario che se bene la forza è poca e quasi vn peso di poco momento non

non dimeno con l'aiuto della lunghezza della linea muoue maggior peso che non è lei, perche quanto pate il peso mosso dal mouente, tanto per il contrario pate la lunghezza dalla lunghezza, cioè in quel che il peso supera il peso, la lunghezza è superata dalla lunghezza, essendo che il peso mosso, perche è maggiore della poca forza che lo muoue, mouerebbe e potrebbe più di lei, ma perche tal forza aggraua & abbassa vna linea più distante dal centro, (essendo che da tal lunghezza non solo la sua debolezza venghi ricompensata, mà ancora aiutata, & ingagliardita da vantaggio;) che merauiglia dunque sel maggior peso haurà molto minor potentia? e perciò il mouente dell' istesso potere, tanto più facilmente mouerà, quanto sarà più lungi dall' appoggio e sostegno, cioè dal centro; le quali cose si dimostrano in questa figura.

nella quale l' appoggio, o sostegno è segnato .K. il peso da inalzare .C; la virtù o forza mouente .D. come à ciascuno può esser chiaro per le cose che habbiam già dette.

Questione IIII. Cap. IX.

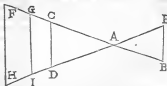
ONDE auuiene che i nochieri o remiganti che stanno nel mezo della naue, col vogare o remar loro maggiormente la muoueno e spingono auanti, che non fan quelli della poppa o della prora? il che è manifesto al senso. Forse perche il remo diuien quasi vna lieua? il cui sostegno è il palischermo: chiamasi palischermo vna certa

ta tauoletta commessa & incastrata in modo chel remo vi si può appoggiare, e vi si lega alle volte con alcune cinte o souatti, & alle volte sono i palischermi fatti in modo che senz' altro legame vi s'accomodano i remi sopra assai agiatamēte per mezo d' alcune aperture che vi sono e questi cosi fatti sono dai nauigāti vulgarmēte chiamati forcelle. Il palischermo dūque diuien sostegno, sopra del quale si posa & appoggia il remo come vna lieua, del'quale la parte dai Latini chiamata palmula, che da noi può chiamarsi paletta, procede dal palischermo come da centro verso l' acque riuolta; l'altra viē dētro alla naue verso colui che remiga: l'acqua poi è in vece di quel peso, che si deue mouere, & il motore è l' istesso nocchiero o remigāte. Perche dūque con maggior celerità e facilità si muoue vn peso con l' aiuto della lieua quanto più il motore è distante dal sostegno (perche così la linea che parte dal cētro diuien maggiore) & il palischermo essendo sostegno o appoggio diuien cētro, segue che da quella parte la naue sia dal nocchiero più presto e più facilmente mossa, nella qual parte si distenderà più lunga portione del remo verso il remigante cioè dal palischermo dentro à i pareti, e sponde della naue. Il che senza dubbio auuiene nel mezo della naue, perche iui essa naue è larghissima, e perciò maggior parte dei remi dall' vna ell' altra sponda della naue si distende dalla parte di dentro. Più vehemente dunque, & efficace sarà in quel luogo lo spinger della naue che nella poppa o nella prora, essendo che la naue si muoue, perche son percossi, & appuntati i remi nell' acque, le quali sono in vece del peso da mouersi col mezo della lieua; l'estremità del remo volta al nocchiero si muoue verso la parte d' auanti, & essendo la naue congiunta col palischermo auuiene che insieme con quello è spinta verso il luogo oue è inuiata l' estremità del remo che stà dentro alla naue. Doue dunque il remo ributta in dietro l' acque più lungi, iui parimente verso la parte opposta, cioè verso l'anteriore, è necessario che sia maggiormente spinta la naue. Mà allhora son rimosse e ributtate più lungi l' acque, che più facilmente son mosse; il che auuiene quando maggior parte del remo che sia possibile

sibile dal palischermo al remigante s' allunga e s' interpone; e questo per la larghezza della naue è chiarissimo auuenire nel mezo. E per tal cagione, i nochieri del mezo della naue, essendo grandissima parte del remo loro dētro dal palischermo, spingono la naue con moto grādissimo; il che bisognaua dimostrare. Et è questa demostratione così facile, che habbiam giudicato souerchio descriuerla in figura.

Questione V. Cap. X.

QVAL è la causa che il timone essendo così piccolo e posto nel fine del nauilio, hà tanta forza che mosso da vn piccol chiouo o manico, e da vn sol homo, che ancor non v' adopra tutte le forze, vengono per quello à muouersi grandissime moli di naui? chiamo io timone quella tauoletta, che è posta verso la poppa nel dorso della naue, per il cui moto e percussione essendo l'acque rettamente diuise, la naue non dimeno procede obliquamente: forse perche il timone è vna lieua, il mare è il peso, il gouernatore è in luogo di mouente, l'appoggio, o sostegno è quel nodo ganghero o cardine, oue è commesso il timone; il qual cardine è in luogo di centro di quel cerchio che descriuono di sotto e di sopra le estremità del timone. Perche si come il remo diuidendo trasuersalmente il mare, e ributtandolo in dietro spinge la naue innanzi, così ancora il timone diuidēdo il mare rettamente e ributtādolo da banda, muoue la naue obliquamente; perche non riceue il mare per lo largo come fa il remo, non douendo muouer la naue verso la parte dinanzi, mà esso commosso riceuendo l' acqua la spinge obliquamente, e perciò essendo l'acqua vn peso, il timone spinto da quello spinge la naue al cōtrario, perche l'appoggio è collocato nella contraria parte, al quale essendo congionta e quasi collegata la naue necessariamente lo segue. Di modo che sel mare sarà spinto nella parte destra, il cardine o appoggio procederà verso la sinistra, seguito, com habbiam detto dalla naue. Percioche il timone

ne essendo accostato à quella obliquamente,la vien ancora à far muouere di mouimento obliquo. Mà il remo, che per la larghezza entra nell' acqua rispinto da quella,spinge il nauilio rettamente.Il timone poi è posto nell' estrema parte della naue, e non in quella di mezo, nè nella prima, perche mouendosi più presto la prima parte di qual si vogli cosa mossa, è facile il muouerla nell' vltima parte,il che si deue intender in questo modo. Essendo che ogni cosa cōtinua che sia mossa facilissimo sia farla muo uer obliquamēte da quella estremità alla quale è congiōto il motore (parlo adesso del moto violento) perche l'al tra estremità si trasporta con grandissima celerità. Perche si come nelle cose che si gettano o tirano,il moto loro indebolisce nel fine, così nel fine della cosa continua il moto suo diuien piu debole, e la resistenza minore; e da quella parte le cose più facilmente si spingono, dalla quale è maggior debolezza,e però minor resistenza;ilche senza dubbio auuiene nel suo fine, poiche la prima sua parte è molto più veloce dell'altre,e l'vltima debolissima, e percio è facilissimo inuiarla nella parte cōtraria. e questa è la cagione per la quale il timone si colloca nell'ultima parte della poppa. Oltre di questo auuiene che fatta quiui poca mutatione, l'interuallo dell'ultima parte, cioè della prora (che vltima la possiam chiamare se riguardar vogliamo il principio del moto nella poppa)diuiē molto maggiore, e ciò auuiene perche il medesmo, o veramēte vn angulo eguale da quāto maggior linee sarà cōtenuto riguarderà maggior base. Produchinsi per maggior chiarezza in questa figura le linee. B C. &. E D. che s'interseghino nel pūto. A. e sieno più lūghe dalla parte di. C D; che dalla parte. E B. e tirinsi le linee,

nee B E. C D. G I. F H; come nella figura si può vedere. nela quale intēdasi per la lūghezza della naue la linea. E D. per la poppa il segno. E. per la prora il D. muouisi la poppa obliquamente con l'aiuto del timone fin al B. tal che trasferita la prora nella contraria parte, la lunghezza della naue vada sopra la linea. B C. è cosa chiara che mutata la poppa per così breue interuallo come è l'E B. che la prora haurà trascorso molto maggior e spatio, cioè la linea. C D. e si vede ancor manifestamente che il medesim' angulo A. riguarda la base. C. D. il qual angulo nondimeno prolungate le linee che lo comprendono riguarderà maggior base. G I. e se ancor maggiormēte saran prolungate riguarderà l'F H. parimēte maggiore, e così successiuamēte. Fatto dunque vn picciol moto nella poppa, serà assai grande nella prora, e questa è la causa che il timone si accommoda in vna estremità della naue; e lo pongono più tosto nella poppa che nella prora per la ragione assegnata di sopra. E per le cose che diremo potrà ancora esser chiaro perche sia maggiore il moto che fa la naue dalla parte d' auanti, che non sono rispinte in dietro l'acque dalla paletta del remo. La cagione è, che la medesma grandezza mossa dalle medesme forze più si muoue nell'aria, che non fà nell'acqua, trouando nell'aria minor resistentia. Adunque la paletta del remo nell' acqua si muoue più pigramente, cioè nel medesmo tempo trascorre in dietro minor interuallo che l'altra estremità delre mo mossa per aria dalla parte d'auanti. Mà descriuianne la figura, e sia il remo l'A B. il palischermo il. C. l'estre mità del re-

remo, che è mossa dal nocchiero in aere sia l'A; la palletta che stà nel mare la. B. trasferiscasi dunque (per essempio) l'.A per aere al luogo. D. nella parte destra, allhora se ancor il B. si fusse mosso per aria sarebbe peruenuto nell' E. per interuallo eguale all'. A. perche la linea. AD. è eguale alla E B. mà poiche il. B. si muoue per acqua, è necessario che per la maggior resistenza si muoui meno. Adunque non sarà peruenuto all' E. nel tempo, che. A. sarà arriuato al. D ma per esempio, sarà giunto nel luogo F. per la qual cosa ancora il. C. si sarà trasferito di sotto per la linea. A B. cioè al segno. G. & essẽdo la linea. B F. minor dell' A D. ancora la. G F. sarà minor della. G D. per la similitudine dei triangoli B G F. & A G D. I quali son simili, per la quarta propositione del sesto libro d' Euclide, perche gli angoli che sono al punto. G. essendo contraposti per la X V. del primo degli elementi, è necessario, che sieno equali, mà l'angulo F B G. per la. XXVIIII. del primo è eguale all'angulo · G A D. onde ancora gli altri due per la X X X II. propositione del primo son eguali. Adunque la linea. F G. è minore della. G D. perche gli anguli equali quãto i lati che li comprendono più si prolongano, tãto maggior basi riguardano. Il mezo poi sene starà nel. G. sopra la linea. A B. laquale per il moto fatto s è cangiata nella. D F. perche il. C. che era mezo è necessitato ad' andare al contrario della paletta, che è nel mare, cioè verso l'altra parte del remo che è l A. e che non possi andare al luogo. D. è cosa manifesta. Seguita dunque, che la detta naue si muoua, e si trasferisca verso il luogo, oue è il principio del remo: che sel moto dell'acqua e dell' aere fusse eguale il mezo restarebbe nel. C. e tanto procederebbe la naue, nella parte anteriore, quanto il mare fusse stato rispinto e ributtato in dietro. In simil modo possiam prouare l'istesso del timone; il quale (oltre che nella parte d'auãti non giouarebbe punto, com' habbiam detto) muoue solamente la poppa obliquamente, cioè verso la parte cõtraria à quella verso doue si trasferisce la prora. Perche si come il palischermo, & insieme la naue camina verso la medesma banda, verso la quale è spinta la parte superiore del remo, così ancora alla banda verso la quale è spin-

ta la parte superior del timone è necessario che parimente il suo centro e la poppa à quello cögiunta si trasferisca. mà il restante della naue nõ seguita questo moto, perche la prora si volgeal contrario. Se dunque alle volte vorremo nauigarà dritto verso l'oriente, verso l'oriente dobbiamo spinger la parte superior del remo, non dimeno quando vorremo, che la naue si volga obliquamẽte, cioè per lato verso l'oriente, non verso l'oriente, mà verso l'occaso spingeremo la parte superior del timone. Perche alhora volgendosi la prora verso l'oriente hauremo il corso desiderato, essendo che la naue seguiti la prora non la poppa. Perche doue s'inuia la prora, iui si trasferisce tutta la naue.

Questione VI. Cap. XI.

ONde nasce che quanto l'antenna sarà più eleuata in alto, con l'istesse vele, e nell'istesso modo spiegate, e di più spirando il medesimo vento le naui vanno con tanto maggior celerità? della qual cosa può far esperientia ciascuno. Forse che ancor quest' effetto nasce dalla lieua? perche l'arbore della naue diuien lieua, il cui sostegno o appoggio è la radice dell'arbore, cioè il calce, il luogo, o la sede oue è piantato. Il peso che muouer si deue è l'istessa naue. Il motore è il fiato dei venti che gonfiano le vele. Talche essendosi gia dimostrato, che quanto più lungi è la virtù motrice dal sostegno della lieua, tanto più velocemente mouerà l'istesso peso, perche la linea maggiore che si parte dal centro più velocemente si gira nel descriuer maggior circolo; seguita dunque, che quanto più in alto l'antenna che sospende le vele a trauerso dell'arbore s'accosterà al carchesio, gabbia, o sommità dell'arbore, che il vento gonfiando e distendendo le vele, tanto più velocemente muoui il peso che è la naue. Perche quanto più in alto s'attaccherà l'antenna, tanto più le vele saran lontane dal sostegno, cioè dal calce dell'arbore, e perciò la virtù mouente essendo più distante dal sostegno, il quale è centro, più velocemente farà muouer la naue: il che bisognaua dimostrare.

QVE-

Questione VII. Cap. XII.

QVal è la causa, che non hauendo vento da poppa, mà per trauerso della naue, nō dimeno i nocchieri desiderando il dritto corso, come s'el vento spirasse da poppa; raccolgono e restrengono la parte della vela, che è verso la poppa, e facendo principale quella della prora, la spiegano, & allargano totalmente e con tutte le forze, e pigliano il vento obliquamente da tutti i seni delle vele nella prora? Forse, che vogliono i nauiganti con il timone spinger la naue contra vento, e fanno quanto s'è detto acciò le forze del timone si pareggino cō quelle del vento, perche da questo seguita, che non preualendo obliquamente alcuna di queste forze, facendo nondimeno il vento impeto la naue dalla poppa cō dritto corso sia spinta. Mà perche quando tira gran vento la forza del timone superata dalla forza del vento nō può far questo effetto, è potrà farlo quando sarà il vento minore, per questo raccolgono la parte della vela che è verso la poppa spiegando & allargando quella di verso la prora, e così hauendo represso parte del vento, con il timone fanno forza nella parte contraria, onde auuiene che quanto dalla violenza del vento la naue è spinta (per esempio) nella parte destra, tanto insieme è rispinta nella parte sinistra dalla forza del timone. e volendo i nocchieri maggiormente preualere alla violentia del vento, s'affaticano in aggrauare nella cōtraria parte con tutte le forze loro contrastando, finche non preualendo alcuna di queste forze e continuando il vento di spingere, è necessario che non potendo obliquamente violentar la naue, per esser impedito, finalmente la spinga rettamente, e secondo il desiderio loro. Il che habbiam proposto voler dichiarare. Di più la presente questione si può referir alla lieua & alla libra, perche il vento è in vece del peso, il timone del motore, il centro è il mezo della naue, il qual non dimeno è più vicino alla prora per poter più facilmente resister al vento, perche allhora si mouerà rettamente la naue, che le forze insieme pareggiate costituiranno quasi vn equilibrio.

QVE-

Questione VIII. Cap. XIII.

IL risoluere la presente ottaua questione è molto difficile appresso d'Aristotile, e che sia il vero vn certo interprete vi s'è intricato dentro. Peroche è costume d'alcuni mētre che la strada è facile, e piana di affaticarsi cō maggior cura e sollicitudine che non bisogna, mà se alle volte incorgono in qualche oscura foresta, e (come suol auuenire) s'incontrano in qualche difficil viaggio, oue con maggior sudore bisognarebbe affaticarsi, non prima s'appresenta loro l'asprezza del sito, che si voltano in fuga, pigliando la strada onde è facilissimo il caminare. E perciò degli interpreti d'Aristotile sono più eccellenti e singulari i Greci i quali dichiarano con piu parole le sententie del Filosofo, che di maggior dichiaratione hanno bisogno. Onde piacesse à Dio, che si trouasse alcuno di quegli antichi Greci sopra le questioni Mecaniche d'Aristotile, perciò che nō mi conuerrebbe adesso durar tanta fatica. Má per tornar à proposito l'ottaua questione è tale. Perche, tra tutte le figure le orbiculari o vogliam dir roto de più facilmente si muoueno? Hà la presente questione due parti, perche si può la figura circolare muouer in tre modi, ouero intorno all'asse, cioè secondo l'estrema curuatura e circonferenza della rota mouendosi insieme il centro, come auuiene nelle rote dei carri: Ouero intorno à vn centro fermo non mouēdosi il cētro, come auuiene in quelle rote che adoperiamo à cauar acqua dei pozzi, & in quelle girelle da tirar pesi che vulgarmēte si chiamano taglie o traglie. Ouero si muoue finalmēte vna figura circolare secōdo il piano del pauimēto stādo pure il centro fermo, nel qual modo si raggirano le rote dei figuli o vasari. Essendo dunque che le figure circolari si possino (com'habbiam detto) muouere in tre maniere, auuiene sempre il medesmo in qual si vogli maniera si muouino, cioè si muoueno più facilmēte dell'altre figure. Forse che nel primo modo queste figure son prestissime, perche toccano il piano, o la superficie con pochissima parte di loro, si come il circolo la tocca in vn punto, perche nelle

cose

cose naturali (come habbiam prouato di sopra) non si ritrouano, e nõ riescon sempre quelle cose, che nelle matematiche si concludon per necessarie. Mà ancorche i corpi naturali, rotondi, o orbiculari, non possin toccare il piano in vn sol punto, come auuerebbe tollendo via la materia naturale; nondimeno questi corpi lo toccano con minor parte di loro che qual si vogli altra figura materiale. Son dunque prestissimi nel moto, perche cõ poca parte di loro toccano la superficie. Di piu questo auuiene, perche nõ hanno incontro, e non vrtano, essendo tra la figura el piano della terra eleuato l'angulo, il quale è minor di tutti gli altri anguli, costituito dal giro di questo corpo, e dalla superficie piana, e chiamasi angulo del contatto. Mà nel corpo quadrato (per essempio) necessariamente auuiene che toccando qual si vogli degli anguli la superficie piana, il medesmo resti tutto depresso da vna parte nella superficie, (Chiamo adesso angulo tutta l'inclinatione, o accostamento delle linee che lo costituiscono) e per questo ad ogni piccola cosa è necessario che inciampi, il che nei corpi rotondi per essere l'angulo eleuato nõ auuerrà; i quali corpi di piu in qual si vogli mole che si rincontrino la toccano secondo vna sua minima parte; che se le lor superficie fusser di linee rette bisognarebbe, che fusser tocche in grã parte di tal rettitudine se ben dũque alle volte vrtaranno, nondimeno si moueranno sempre, essendo che in vn sol punto, o, per dir meglio, in vna breue superficie tocchino gli impedimenti che gli vengono incontro. A questo s'aggiugne, che verso quella parte il motore muoue più facilmente, alla quale il peso è inclinato e pronto ad andare, mà chi muoue cose rotonde dal inclinatione del peso loro è sempre aiutato: perche quando il diametro del circolo sarà sopra alla superficie piana à piombo, sarà il piano tocco dal circolo quasi in vn punto, resterà dall'vna parte e dall'altra del diametro peso eguale. Allhora da forza molto piccola potrà esser mosso questo corpo rotondo, perche tocca il piano quasi in vn punto sopra del qual si posa, che spinto che sarà tal corpo in qual si vogli banda, subito, rimosso il diametro di quel punto la sua parte superiore s'inchinarà alla banda me-

da medesima, e seco il peso della parte contigua, appresso della quale seguirà il peso dell' altra parte contigua, e così di mano in mano, talche succedendo sempre le parti, & aggiugnendo grauezza alle precedenti o uogliamo dir impeto, con pochissima fatica il principiato moto, an cor con minor potenza di quella, che prima lo concitò, continuamente si perpetuarà, perche qualsia cosa facilissimamẽte verso quella banda riceue il moto verso laquale è pronta ad andare per propria inclinatione: come per contrario difficilmente si muoueno tutte le cose verso la parte contraria all' intrinseca sua inclinatione. E questa è la cagione, che i maggior circoli più facilmẽte dalla medesima forza son mossi, e più facilmẽte tirano i pesi che nõ fanno i minori; e per qsto ancora quell' istesso circolo che qualche particolar forza non potrà muouere accommodato dentro ad vn cerchio maggiore, dalla medesima forza che muoue il maggiore è manifesto che sarà mosso. Della qual cosa affermiamo esser cagione quella inclinatione & impeto che habbiam detto; perche l'angulo del circolo maggiore all'angolo del minore hà vna certa inclinatione, o vogliamo dir propenzione, e con certo impeto & inclinatione soprabbonda, e preuale à quello. E tali inclinationi de gli angoli, che sono nei circoli maggiori à quelli de minori han semper quella ragione o proportione che hanno scambieuolmente i diametri dei lor circoli. Chiamo in questo caso angulo tutta l'inchinatione o accostamento delle linee che lo costituiscono, ancorch'io sappia che propriamente si chiama angulo quella sola inchinatione, e contatto non riguardando e non pigliando la lunghezza o breuità delle linee Però il medesim angulo nel centro del circolo, ancorche il circolo diuenisse grãdissimo, riguarda e le maggiori e le minor parti di circon ferenza che li son contraposte. Mà in questo luogo gli angoli si deuen intendere con tutte le linee, e con tutto lo spatio che quelle comprendono nel modo che habbiam detto, come anco sono intesi da Aristotile. Hanno dunque gli anguli dei circoli maggiori presi in questa maniera, vn certo impeto oltre à quelli dei minori, & aggiungõ à quelli vna certa grauezza pronta al moto, intendendosi

pero

però nei cerchi, che son d'intorno all'istesso cẽtro. De quali il maggior è disposto verso i minor circoli che contiene dentro di se nell'istesso modo, cioè hà verso di quelli (che sono infiniti) l'istessa inclinatione, e soprabonda loro cõ il medesim'impeto; e percio il maggior circolo con ragio ne è molto facile à muouere. Descriuiamo. la figura, acciò le cose dette sieno più chiare. Nella quale il cerchio.

A B C D. tocchi la linea E F. nel punto D; e sia dentro il circolo minore. I K L M. intorno all'istesso cẽtro. O. e tirisi la linea. O N G; che faccia cõ la. O L C. nel maggior circolo l'angulo. G O C. nel minore l'angulo. N O L; cioè con l'allargare che fanno le sopradette linee. Hora al minor angulo N O L. hà inclinatione, & aggiugne prontezza al moto l'angulo maggiore. G O C, e lo soprauanza d'impeto per quanto è la parte sua. G N L C. purche intẽdiamo gli angoli nel modo, che habbiam ragionato. L'altre cose dette di sopra per se stesse nella figura son chiare, cioè quanto s'è detto dell' angulo del contatto nel punto D. e dell'altre cose, che habbiamo narrate, talche possiamo astenerci da farne più lunga repetitione. Per questa inchinatione, grauezza, o impeto, che habbiamo dichiarato, come degli anguli a gli anguli, così ancora (il che è forse l'istesso) delle parti del circolo, che succedeno nel moto suo à quelle che andonno ananti, hanno creduto alcuni, che la linea del circolo, ouero la circonferentia perpetuamente si muoua; perche si come quelle cose, che con egual forze contrastano non preualendo alcuna delle parti, è necessario che stien ferme, così per il contrario quelle, che s'aiutano l'una l'altra con l'impeto & inchinatione loro si pensano costoro che perpetuamente si muoui

H no.

no. Alla cui opinione e ragione non contrastando Aristotile, nè io intendo contrastare. Solamente dirò questo, che se intendono il cerchio astratto dalla materia naturale è assolutamente manifesto che non si muoue, se l'intendono con la materia, chi non vede che se dall'inclinatione o propẽsione che habbiamo detto si potesse per auentura cõcludere quãto dicono, con tutto ciò dall'inclinatione e grauezza ꝑpria che hãno tutte le cose naturali che son graui, o leggiere appetiscono secondo la natura loro il moto retto, & à quel luogo inclinano, o bramano di peruenire, oue diuengon perfette. Ne si deue riporre tra i corpi celesti questo moto che denota qualche põderosità, per esser quelli sciolti e liberi d'ogni grauezza; & tanto sia detto di questo. Quanto appartiene all'altra parte della questione, quando si ricercaua qual fusse la causa perche le figure rotonde, non solo quando si raggirano intorno all'asse, o secondo la curuatura e circonferenza loro si muoueno con grandissima facilità, come habbiam dichiarato nella prima parte della questione, mà ancora perche interuiene il medesim' effetto negli altri due moti della figura rotonda, cioè quãdo si muoue intorno ad un cẽtro fisso e fermo, come le rotelle chiamate taglie, e quãdo si muoue secondo il piano cioè equidistante al pauimento, come si raggirano le rote dei figuli. Forse che questo auuiene, nõ perche tocchino la superficie, o gl'impedimenti con picciola portione di loro, come habbiam detto auuenire nella prima parte della questione, mà per altra cagione dichiarata nei capitoli passati, cioè perche il circolo è composto di due moti d'uno naturale, dell'altro non naturale, all'uno dei quali cioè al naturale è sempre inclinato e pronto, e però mouẽdosi quasi per se stesso di moto naturale, quelli che lo moueranno in giro, moueranno quasi vna cosa mossa per se stessa e sarann'aiutari dalla sua prontezza, & inclinatione. Mà il moto o trasportamento obliquo che non gli è naturale, è necessario che sia totalmente prodotto dal mouente estrinseco, e nel produrlo & esercitarlo non solo non vien aiutato il motore, mà mouendo contra l'inclination del cerchio sente impedimento. Manifestamente dunque si può concludere che

re che non senza cagione le figure rotonde, in qual si vogli modo si muouino, si muoueno più facilmente. il che hauamo proposto voler dichiarare.

Questione XI. Cap. XIIII.

ACciò più chiaro apparisca il contenuto della presente nona questione, e d'alcun' altre che seguitan appresso è da auuertire che oltre alle rotelle, dalli Architetti chiamate taglie, cioè quell'istrumento mecanico da tirar pesi, oue son incluse e comprese molte girelle o carriole, per le quali s'auuolgono e riportano le funi, & aiutandosi scambieuolmente l'una l'altra eleuano & inalzano i pesi più facilmente che se si adoperasse vna rota sola come si fa nei pozzi. Dico di più che oltre à queste taglie si troua vn altro istrumento mecanico, il quale (forse per la similitudine che hà con vn modo di scriuer lettere, che vsauano i Lacedemoni; ouero con vn serpente di questo nome, che si troua in Africa da Solino al cap. 29. ricordato) è chiamato Scitala. Sono le Scitale di tre maniere, la prima, che è chiamata vulgarmente naspo o burbara, è vn legno lungo, e rotondo, che hà in vna estremità o in ambedue vn ferro circonflesso o torto, al quale s'adatta la potenza motiua, e ci seruiamo d'esso ad inalzar i pesi accomodandoli attorno la fune, e pigliando quel ferro, come fusse vn manico, e se fa di bisogno adoperando tutte le forze con il girarlo, e volgerlo à torno inalziamo grandissime moli. Mà più pòderose, e maggiori s'inalzano con la seconda sorte di scitale, che da Vitruuio e chiamata Ergata, e dal vulgo Argano. Il quale è similmente vn legno lungo e rotondo, mà in luogo del manico rintorto di ferro che è nella burbara, in questo si mette vno o più legni lunghi e mobili, che lo passano per trauerso o in croce, i quali con forza girati, con l'auuolger la fune che per la taglie si riporta, muoueno facilmente qual si vogli gran peso. Mà della terza sorte di scitale, e della lor descrittione hauremo bisogno nella questione vndecima. Della prima, e seconda si fa mentione in questa, la qual nõ è molto dissimile dalla precedente, e dice così. Che vuol dire,

che i pesi e le moli, che per mezzo di maggior circolo sono eleuate o tirate, come per esempio da'ruote, girelle, burbare, o argani più grandi si muoueno più facilmente, e più presto, che se fusser tirate da minori? forse perche, quanto è maggior la linea, che procede dal centro in tempo eguale trascorre maggior interuallo? Per la qual cagione tirãdo egual peso, ouero il medesmo peso le taglie, burbare, o argani maggiori come habbiam prouato, aggitandosi, più facilmente ancora eleuaranno il peso, perche più lunghe sono in cotali istrumenti le linee che procedono dal centro.

Questione X. Cap. XV.

ONde auuiene, che se alcuna grauezza sarà soprapostà alle libre che non hanno sopra le bilance altro peso, si moueranno più facilmente che se essendoui prima posato qualche peso, di più visi aggiugnesse nuouo peso? Et ancora le libre fatte di più graue materia, purche conuenghino nel restante, più difficilmente si muoueno che quelle che son composte di materia men graue; come essendo di ferro, e di legno, perche il legno, per la mistion dell' aere è più leggiero del ferro. In oltre le rote, e l'altre cose simili essendo più graui, più difficilmente si muoueno che le manco graui? Forse che le cose graui non solo si muoueno difficilmente al contrario, cioè all'in sù, essendo cotal moto opposto alla natura loro, mà tal difficultà gli auuiene ancora nel mouimento obliquo, perche ne anco quello gli è naturale, essendo le cose graui inclinate, e pronte al calar à basso. Perche dunque è difficile muouer vn peso verso quella parte, verso la qual non vada naturalmente, e per il contrario facile il muouerlo verso la parte, alla quale è inclinato, seguita che con difficultà si possi muouere & in alto & obliquamente, e con tanto maggior difficultà, quanto il peso è maggiore. Per il che le libre di legno saranno abbassate dal medesmo peso più presto, e più facilmente, che quelle di rame, o di ferro, e di più alcuna cosa di poco peso non mouerà la libra di ferro che abbasserà quella di legno, perche le cose graui s'inalzano

zano (com'habbiam detto) difficilmente, e perciò anco-ra più tardi si moueranno le rote più graui, che (per esem-pio) hauranno le sponde o l'estremità fatte, per il dif-ficil mouimento obliquo delle cose ponderose, che se fus-ser fatte puramente di legno.

Questione XI. Cap. XVI.

POco di sopra habbiam affermato ritrouarsi tre sorti di scitale, vna, che vulgarmente è chiamata burbara, l'al-tra argano, delle quali s'e ragionato à bastanza nella no-na questione. la terza è fatta d'un certo legno, il quale es-sendo oblongo e torneggiato hà in ciascuna estremità al-cune rotelle, che assimigliate à quelle dei carri sarebbeno molto piccole. Queste commesse, & affisse à quel legno insieme necessariamente si muouero. Il qual istrumento non ritrouo con qual nome vulgarmente si chiami, sò be ne, che tali scitale sono molto in vso in molte ville del te-ritorio Senese; oue fabricano alcune carrette per portar letame ad ingrassar i campi, sotto le quali carrette accom-modano per trauerso corali scitale, che diuenute asse à se medesime con minor impedimento, e perciò più facil-mente portano i pesi che nõ fanno i carri. Mà si sono ima-ginato alcuni che alle nominate scitale sia simile quel-l'istrumento, con che si trasportano le barchette dal fiu-me della Brenta alle lagune distanti da Venetia cinque miglia, luogo detto vulgarmente Zafosina. Nondime-no quella machina non è totalmente simile alla scita-la da noi descritta perche hà da ogni parte le rote di assai maggior giro che non è il legno al quale s'appoggiano & aggrauano le barche da trasportare, e di piu il moto di co-tal ruote è separato dal moto dell'istesso legno: Tali dũ-que, quali habbiamo descritte sono le scitale, delle quali si fa mentione nella presente questione, la quale è di que-sto tenore Che vuol dire che sopra le scitale, più facilmẽ-te si portano i pesi che sopra i carri, se bene i carri hanno le rote grandi e queste piccole? Forse perche le scitale non sono da cos'alcuna ritardate, cioè da nessuna cosa è impedito il moto loro, come suol auuenire nei carri. Per-

che

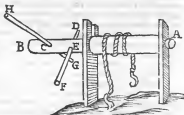
che i pesi che sopra i catri si pongono, premono l'asse dele rote dalla qual pressione vengon ritardate molto. Perche essendo di sopra grauate dall'asse per il peso sopraposto, si volgeno più difficilmente. laqual difficultà diuien tanto maggiore, quanto l'asse pate ancora obliquamente, cioè dalle bande. Chiamasi asse quel legno che è vnito à i centri d'ambedue le rote, al quale esse rote son commesse, e le sostiene l'una all'incontro dell'altra. Il qual legno nei carri è cosa chiara, che vien aggrauato e dal carro e dal peso soprapposto. Ilche vediamo auuenire molto diuersamente nelle scitale, perche son mosse di sopra dalla forza attraente, & anco è aiutato il moto loro dal soprapposto peso, per la inclinatione e prontezza dichiarata da noi nel Cap. XIII. perche in ambedue queste parti, cioè di sopra, e di sotto è il circolo spinto, e commosso.

Questione XII. Cap. XVII.

PErche più lungi si spingono i sassi e l'altre cose da trarre, e lanciare con la fromba, che non si fa con mano solamente? Essendo massime, che colui che tira afferri meglio con la mano il peso da trarre, che quando lo sospende con la fromba. E di più si aggiugne, che il tirator di fromba muoue due pesi, cioè la fromba e la cosa che tira, che senza fromba muoue solamente vn peso. Forse perche nella fromba le cose da trarre si tirano agitate prima e commosse; percioche i frombolatori prima che tirino ruotano e girano la fromba, di modo che il sasso vscendo di quella esce fuori e si muoue d'un moto concitato prima. Che quando esce della mano partendosi dalla quiete non auuiene l'istesso, percioche non è chi dubiti che tutte le cose mentre sono in moto più facilmente si muouino che se di subito vscissero dalla quiete, il che è parimente manifesto al senso, vedendo noi che pochissima forza aggiugne nuouo moto ad alcun peso che prima si moueua; che nel principio del mouimento, farebbe stato bisogno di molto maggior forza, ad introdurui tal moto, perche ciascuno potrà continuare il mouimento dell'istesso peso più facilmente che non fù mosso da principio.

pio. Et oltre à questa ragione possiamo addurne ancor vn'altra per soluer la proposta questione riducendo il tutto alla libra ouero alle linee del circolo: però che nell'vso della fromba la mano diuien cẽtro, e la fromba si può dir la linea che dal centro procede. Perche dunque, quanto la linea che procede dal centro sarà più lunga sempre si mouerà tanto più velocemente, e così più pigramente essendo al centro più vicina, è necessario che il trarre che si fa con la mano sia manco vigoroso, più difficile, e perciò più tardo che non sarebbe con l'aiuto della fromba. Onde il sasso tratto con la fromba anderà più lungi che se l'hauessemo tratto con la mano.

Questione XIII. Cap. XVIII.

IL giogo significa molte cose, ma per quanto appartiene alla presente questione, è vn instrumẽto di legno oblongo e rotõdo, nel quale i tessitori con l'aiuto dei collopi che vulgarmẽte si chiamano stanghette, auuolgono le lor tele. sono le stãghette legni assai sottili, da i quali, come da lieue, tal giogo trapassato si raggira e si volge; come può chiaro apparire in questa figura. Nella quale il giogo è

l'A B. le stanghette sono le D F. &. H G. i fori per i quali esse stanghette trapassano il giogo sono. C. &. E. La prima parte dunque della questione ricerca, perche le stanghette più

te più lunghe più facilmente che le piu corte si volgono intorno al medesimo giogo? Forse perche le stanghette sono lieue, i sostegni delle quali sono i forami, onde passando da ambedue le parti sono equidistanti dal centro, però che il giogo tiene il luogo di centro, e massime nel luogo dei fori. Perche dunque le linee che procedon dal centro, quanto son più lunghe, tanto più presto, e piu facilmente dalla medesima forza si muoueno e si raggirano descriuendo maggior circolo; di qui è che le stanghette maggiori si volgeno più facilmente che le minori; perche la stanghetta. H G. essendo vna lieua hà il centro nel punto. C. al quale è equidistante da ogni banda. Quanto piu dunque si allungaranno le parti della lieua, cioè. C H. & C G. disegneranno circoli tanto maggiori, e perciò più facilmente e più presto si potranno muouere, e volger attorno. el medesimo si deue dire della stanghetta D F. Mà quanto appartiene alla seconda parte della questione, circa à quel che riguarda il tirar i pesi, sono più forti di succule, come si può veder appresso Vitruuio: mà per quanto ricerca il proposito nostro, si deue auuertire che l'istrumento chiamato succula si compone d'un legno oblongo e rotondo, trapassato da due o da più lieue stanghette o manouelle, che dall'una e l'altra parte si discostano egualmente. Questa succula mentre si gira, mentre si rauuolge attorno la fune, inalza con l'aiuto delle taglie grandissimi pesi. Del qual istrumēto si vagliono ancora quelli che voglion totalmente votar i pozzi, & in questo caso il chiamano conocchia. S'accommoda e stabilisce questo istrumento con quattro traticelli fitti & accommodati in terra à due per parte, per la qual cagione i Greci chiamano la succula ὄνος, quasi che la sia simile ad vn somaro. e per l'istessa cagione i Latini han chiamato tal istrumento succula, quasi si rassimigli ad vna troia; i vulgari quando è accommodata nel modo sopradetto la chiamano uerrocchio, quando l'adoprano per metter sotto alle cose graui che voglion tirare lo chiamano currulo, o curlo, quando l'adoprano à cauar acqua, lo chiamano (come s'è detto) conocchia. Hà la succula di più vicino alle sue estremità alcuni ritegni o gatelli accomodati accioche nel girare

nel girare non esca del luogo suo, mà resti dritta dentro de suoi trauicelli, i quali sono alle volte disposti talmente, che nella parte di sopra si sostengono l'un l'altro, e legati bene insieme sostengono le taglie da eleuar i pesi. Mà quando le grauezze si deueno tirar da banda, e non in alto queste succule si adattano in altra positura diuersa da quel che habbiamo ragionato di sopra, perche non si pógono equidistanti alla terra, mà più tosto perpendicolari, talche così non si raggirano in sù & in giu, mà sono dalle stanghette a guisa d'arganigirate per trauerso, le quali stanghette sono come i raggi nella rota. e cotal machina eretta e drizzata in questo modo hò veduto io in vn certo borgo non lontano da Padoua, che chiamano Strà, oue per la diuision della Brenta, raccolgono l'acque del fiume con aprire e serrare alcune porte, e poi le rilasciano acciò le barche possin passar più commodamēte. e questo aprire si fa con l'aiuto della descritta machina. E dunque la seconda parte della questione, onde auuiene che le succole più sottili, più facilmente si volgono che le più grosse? Forse perche la succulla, cioè quel legno rotondo passato dalle stanghette, come da lieue, fa verso di quelle offitio di centro, perche da esso le parti delle stāghette deriuano prolungate da ogni banda come da centro. Perche dunque, quanto più lunghe saran le linee procedenti dal centro, tanto più facilmente si gireranno attorno (come molte volte habbiam detto) & essendo la succola sottile vengono da quella come da centro ad esser più distanti, seguita che quanto più sottile sarà la succula, più facilmente si possa girare, perciò che questa è la cagione che minor parte delle lieue s'asconde dentro à lei, e che le parti o estremità d'esse lieue, son più distanti dal centro.

Questione XIIII. Cap. XIX.

QVal è la cagione che alcuno rompe al ginocchio vn legno della medesma lunghezza, e robustezza, pigliando le estremità di quello con le mani, e discostandole dall'una e dall'altra banda dal ginocchio egualmente; e fa questo con maggior facilità che se volesse romperlo

I metten-

mettendo le mani in nel legno vicino al ginocchio? E di più, se vorrà spezzarlo con appoggiarlo in terra, o cō metteruì sopra vn piede, lo romperà piu facilmente allontanando dal piede la mano con la qual tiene il legno, che se l'approssimasse à quello? Forse perche il ginocchio è centro, e le parti del legno, che da ogni bāda si discostano dal ginocchio son linee, che procedono dal centro, le quali più facilmente e più velocemente si muoueno quando son maggiori, e tanto maggiori sarāno, quanto più le mani sa ranno allontanate dal ginocchio. Mà il moto piu veloce e vehemente fa maggior frattura che non puo fare il tardo e languido. La medesima cagione possiamo addurre se douiam romper i legni con l'appuntarli in terra e porui sopra il piede, perche così il piede è centro, e quāto più la mano che deue far il mouimento s'allontanerà dal piede, tanto sarà piu veloce il mouimento; però che la linea che procede dal centro diuien maggiore, e perciò piu facile la rottura come è manifesto.

Questione XV. Cap. XX.

ONde auuiene, che vicino à i liti marittimi, quelle cose che si chiamano in Greco croce (perche nè i Latini nè noi gli habbiam dato nome) sono di figura rotonda, essendo che nel principio loro siano composte di sassi angulari e di fragmenti d'ostriche? Chiamansi croce alcune reliquie, che negli estremi liti son lauate dall'onde, composte di fragmenti di sassi, di legni d'ostriche, e di simil cose, che per la continua attritione & agitatione son ridotte à forma sferica, scemando sempre finche totalmente si dissolueno. Inuestighiamo dunque la cagione di quest'effetto: Mà forse che la cagione sarà, perche le cose più distanti dal mezo commosse dalla medesima forza sempre si muoueno più velocemente. Mà il mezo di tutte le cose che si girano à tondo diuenta di quelle centro, e l'interuallo che è dal mezo all'estremità diuien linea che procede dal centro. Perche dunque la linea più lontana dal centro, agitata da egual impeto in tempo eguale descriue maggior circolo; è quella cosa che in tempo eguale

eguale trapassa maggior interuallo si muoue più velocemente, e le cose, che più velocemente si muoueno fanno maggior impeto, e perciò cō maggior impeto ancora son ributtate e dalla resistenza rintuzzate e rotte. Seguita dūque, che delle parti delle cose che si muoueno, quelle diuenghino prima sferali che son più lontane dal centro; il che nei corpi angulari auuiene agl'anguli che son più lungi dal centro. Quando dunque gl anguli patiscono questo, è necessario che le cose che si muoueno diuenghin rotonde. Questo medesmo auuiene non solo quando il moto è circolare, mà occorre l'istesso nel moto retto, perche ogni estrinseca resistenza sempre và incontro prima all'estreme & vltime parti che prima possi assaltare, che non fa alle interiori e più nascose. & essendo gli anguli estremità, cioè più lontani dal mezo che non sono l'altre parti, seguita necessariamente che sentino maggior lesione, e sieno rintuzzati e spuntati; e per ciò i corpi che si muoueno e sono agitati e riuolti diuengon rotondi necessariamente. Per la qual cagione la grandine, quanto discēde da più alta parte dell aere sempre è tanto più rotonda. Le croce dunque, cioè quelle reliquie di pietre o d'ostriche, le quali si ritrouano nei liti per la continua agitatione del flusso e reflusso del mare, essendo che le parti estreme per la detta causa si consumino e si logrino prima, sarà necessario che finalmente si riduchino alla forma sferica. Perche le parti più distanti dal centro sono più spesso agitate e commosse; le quali finalmente attrite e consumate non soprauanzano l'altre, & occorrendo l'istesso da ogni banda e d'ogn'intorno gli angoli suaniscono e lasciano il restante vn globo rotondo.

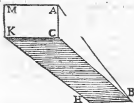
Questione XVI. Cap. XXI.

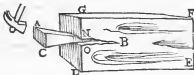
CHe vuol dire che i legni, quanto più son lunghi, tanto più son deboli & infermi; & eleuati in alto si torcano, e s'incuruano maggiormente che nō fanno i manco lunghi? E questo auuiene, ancorche il legno più breue, come per esempio di due cubiti, sia sottile, & infermo, e l'altro, che per esempio sia trenta cubiti, sia grosso. Forse che

quando questi legni si inalzano la parte piu prossima alla mano,oue si fa la forza e l'impeto di tutto il legno diuiene il sostegno della lieua, el peso sarà l'altra estremità del legno,laqual si deu'inalzare:la lunghezza che resta in mezo tra l'una e l'altra estremità tiene il luogo di lieua. Se dunque vn simil legno s'eleuarà con la mano da vna testa o pure piu vicino al mezzo sempre quanto piu lunga sarà la portione del legno separata dalla mano,tanto piu presto,per la maggior distanza dal centro con la propria grauezza & inclinatione, cioè per la sua natural ponderosità si mouerà al basso, e perciò si piegherà maggiormente; Perche quanto è piu distãte dal sostegno è necessario che tanto piu si pieghi,e perche di sua natura le cose graui si muoueno al basso, l'inclinatione e grauezza di questa lieua,in tal caso,sarà in luogo di mouente, & l'altra estremità del legno, che sarà piu breue,cioè s'allontanerà manco dalla mano,farà forza nella parte contraria. Se dunque il legno che si deue leuar da terra sarà flessibile o leuandolo su con mano, o posandolo con vna testa in terra, sempre l'altra estremità, quanto sarà piu lungi e dal sostegno al qual s'appoggia piu lõtana per necessità si piegherà maggiormente aggrauata e mossa dal proprio peso. Il che nei legni molto corti non auuiene, perche le estremità loro son vicine al sostegno fermo, e perciò non si posson torcere.

Questione XVII. Cap. XXII.

IL cuneo ouero Zeppa, è vn istrumento di legno o di ferro, col mezo del quale siamo mirabilmente aiutati nel fender i traui & altri legni grossi: Perche da vna parte è così angusto e sottile,che gl'entra in qual si vogli ben piccola apertura. la qual sottiglezza ingrossando à poco à poco,termina finalmente in buona grossezza. Hà da due bãde vna superficie piana quadrãgolare oblonga; le quali due superficie non sono frà diloro equidistanti, mà son congiunte insieme da due superficie triangulari che terminano nella detta angustia. Nella parte superiore è vna superficie piana quadrangulare. Del qual istrumento de-

scriuiss

ſcriuiſi la preſente figura, e ſia il cuneo A B C H K M. Il quale entrando per la parte B H in vna ſtretta feſſura della mole che ſi deue fendere, e dalla parte A C K M. percoſſo di gran colpi ſi muoue dentro alla mole e la ſfende; è dunque la queſtione di queſto tenore. Onde procede, che eſſendo il cuneo così piccolo, fende nondimeno moli così grandi, e fà così valida e vehemente impreſſione? Forſe perche nel cuneo ſono due lieue contrarie l'una all' altra, & anco due ſoſtegni e due peſi & vn mouente ſolo ſerue ad ambedue le lieue, e i ſoſtegni o appoggi loro per la contrapoſta forza ſon commoſſi e leuati di luogo. De-

ſcriuiſi la figura. Nella quale ſia la mole, o legno da fendere la. G D E F. e ſia il cuneo. A B C. cioè la parte anguſta nel. B. e quella doue ſi deue percotere l'. A C. la feſſura o apertura onde la mole ſi deue sfendere e per la qual deue entrar il cuneo ſia. N O. l'A B. dunque è vna delle due lieue, il cui ſoſtegno, o appoggio è l'N. il peſo da muouerſi ſarà in. B. che ſarà ſpinto verſo la parte. D E. facendo il percuſſore forza nell' A. dalla parte del. G F. il contrario poi auuiene nell'altra lieua. C B. il cui ſoſtegno ſarà l'O. il peſo ſarà. B. il quale ſpinto verſo. G F. perche il percuſſore dando nel C. fà impreſſione & aggraua nella parte. D E. di queſti moti dunque oppoſti l'uno all'altro facendoſi le due lieue contrarie ſcambieuolmente forza, acciò che il

peſo

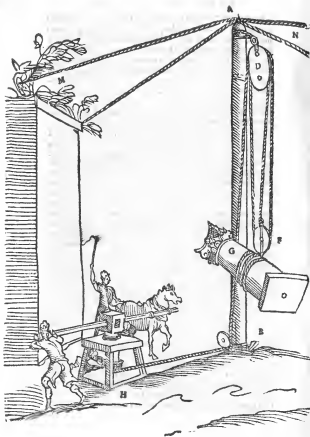
peso nel luogo.B.sia spinto nelle due parti opposte,è necessario che finalmēte la mole si fenda e si diuida nel. B Per la natura dunque della lieua auuiene che si fendino moli assai grandi con vn cuneo molto piccolo. a che si aggiugne che la botta o colpo che si fa nel percotere, essendo che pigli vigore dall'alzar quel che percote l'istrumento suo in alto, hà tanto maggiore e piu vehemente forza, quanto piu le cose che mosse muoueno diuengono per la prestezza loro piu valide e gagliarde che se il moto cominciasse dalla quiete. Percosso dunque il cuneo nell'AC; con l'aiuto di ambedue le lieue, & appoggiandosi all'uno, & all'altro sostegno. N.&.O.per gl'impeti opposti fende la mole nel luogo. B. essendo che ancora la forza del percussore supplisca alla breuità delle lieue.

Questione XVIII. Cap. XXIII.

PEr quanto appartiene alla presente questione la troclea, che si chiama taglia, è vn istrumento del qual si vagliono gli Architetti per tirare o inalzare i pesi, però che prima drizzano vn traue hauēdo riguardo nella grossezza sua alla grauezza de i pesi che si deueno inalzare, e nell'altezza al luogo doue si deuen posare: à questo legano, e sospendono nella sommità vna troclea chiamata vulgarmente recamo, cusella o taglia, nella quale sono due cerchietti o rotelle piccole che si riuoltano sopra de i loro assi o sostegni, nell'un de i quali cioè nel superiore si mette la fune, dipoi si lascia calare e si rauuolge intorno al cerchietto che solo è in vn'altra taglia, ch'è vnita col peso che si deue inalzare, poi detta fune si riporta alla rotella inferiore della taglia di sopra, e di nuouo rimandata alla taglia d'abbasso si lega in vn anello, che è per questo effetto nella taglia di sotto. Mà l'altra estremità della fune lasciata venir à basso e passata per vna rotella che si lega à piè del traue(detta polleua) si commette e lega ad vn argano, o vero ad vn verrocchio, non volēdo tirarla per forza di mani, il qual argano o verrocchio s'adatta in luogo non distāte dal traue, e per forza di lieue co l'opera di caualli, o d'huomini si raggira, e si leua gran pesi. Alla taglia inferiore

riore poi son attaccate le forbici o tenaglie, o uero altro istrumento di ferro, con le quali si afferra e stringe il peso per leuarlo in alto. e quando vogliamo eleuar qualche grauezza legato (come s'è detto) l'un capo della fune & accommodato l'altro al verto cchio o uero all'argano eleuiamo grandissime ponderosità & eleuate poi inchinando il traue da qual parte vogliamo le posiamo doue meglio ci torna; percioche nella sommità del traue si legano à questo effetto da tutte le parti o da tre almeno alcune funi che chiamano venti, che l'inchinano à beneplacito nostro. Di tutta questa machina che habbiamo descritta proponiamo la presente figura. Nella quale sia il traue l'A B. la taglia superiore il D. l'inferiore e più bassa l'. F. il peso da inalzare il G. l'argano l'. H. le funi dette venti da inchinare il traue sono A M; & A N. Si deue bene auuertire che alle volte (come in questo esempio) si pone due rotelle nella taglia di sopra, & vna in quella di sotto, e si chiama trispastos: alle volte se ne pone tre di sopra e due di sotto, e dal numero piglia il nome pentaspastos. quando por passa questo numero la chiamano polispastos. Si deue parimente notare, che nella presente questione alle volte Aristotile si serue di questo vocabulo troclea impropriamente, intendendo la girella o cerchietto che dentro vi si volge. Ne si deue trapassar senza consideratione, che si possono le taglie adoperare con il drizzar tre traui in triangolo separate da piedi, & vnite da capo, con le taglie in mezo, & ancora in molt'altri modi; è vero che Aristotile nella presente questione non sospende le taglie in tre traui ne in vno come habbiam disegnato noi; mà le mette in vso con due legni in modo non dissimile al nostro, perche esso ragiona del tirar i pesi non dell'inalzarli: mà in qual si vogli modo che s'accomodino è l'istesso, e vi quadra la medesma solutione. Noi habbiamo seguitato l'uso di Vitruuio, e quello de i nostri tempi, acciò la nostra descrittione fusse più familiare all'occhio, e più sensata. E dunque la questione di questo tenore. Perche alcuno, ancorche di poche forze tirerà gran pesi, adoperando due troclee o taglie tra due traui, con l'adattar la fune in torno alle girelle in modo che l'una taglia

stia

A
N
M
C
D
G
F
O
B
H

stia incontro all'altra, e che vn capo di detta fune sia legato ad vna testa dell'una di dette taglie, el'altro accommodato talmente, che dia principio al tirar della fune? Forse perche qual si vogli rotella nelle taglie è in vece di lieua, il cui sostegno è l'asse nel centro d'essa rotella; e sono l'estremità della lieua le linee, che si parton dal centro. Il motore è la forza di chi tira, la qual si diffonde in ogni rotella, e quel che nella lieua si muoue è l'inclinatione, o attitudine del leuar il peso, la qual inclinatione è parimente diffusa per tutte le rotelle. Perche dunque (come più volte habbiam detto) più facilmente si muoueno i pesi con l'aiuto delle lieue, che con la sola mano, e le rotelle nelle taglie son lieue, seguita, che se ben fusse vna rotella sola alla qual s'accómodasse la fune, nondimeno si leuarebbeno i pesi più facilmente, che con mano. Ilche tanto maggiormente suol auuenire, quanto maggior è il numero delle rotelle, perche la seconda rotella è aggiunta alla prima come vn'altra lieua, & alla seconda la terza, e così successiuamente; di modo che sempre la rota che succede hà manco fatica della precedente, poiche sempre và la fatica diminuendo, e tal diminuire si fa sempre con minor proportione. E per dare l'esempio se la mano senza alcuna girella, o lieua tirerà vn peso di cento libre, con l'aiuto della prima rotella ne tirerà come dir centocinquanta, mà di questa somma la rotella non ne tira solamente la metà, cioè non sente solo la metà della fatica, mà più della metà: tirerà dunque il peso di più che ottanta libre; e nell'istessa maniera si deue dire delle rotelle, che succedeno, talche l'ultima ne tira vna minima parte, e dura poca fatica, peroche ogni rota che succede è lieua alla precedente, e perciò le porge aiuto, e lascia tale la minor parte della faticha piglia sopra di se la maggiore, per la qual cagione, nelle fabriche gli Architetti, con l'aiuto di queste taglie inalzano gran pesi, riportando la fune da vna girella all'altra, e di nuouo da quella al uerrocchio, ouero all'argano, i quali similmente fanno l'offitio loro con l'aiuto delle lieue, e però è l'istesso che se facessero vn altra taglia.

Questione XIX. Cap. XXIIII.

CHe vol dire che se alcuno pone vna grande scure, o accetta sopra vn legno, e le posa sopra vn graue peso, nondimeno non taglia tanta parte di legno, che si deui tener in consideratione? Ma se inalzando vna scure molto minore, percoterà il legno, non le soprapohendo peso nessuno sfenderà quel medesimo legno, ancor che la cosa che percuote sia di molto minor peso che non è quello che si posa & aggraua sopra l'altra scure? Forse perche è propositione molto approuata da i sapienti, che tutte le operationi si fanno con moto, e che le cose graui per il peso loro, riceuono maggior moto mentre si muoueno che mētre dalla quiete danno principio al moto, come si può veder in Aristotile al primo del cielo. Posando dunque qualche peso sopra la scure, o per la sua natural grauezza non si muouerà, o veramente si muouerà meno, e meno si varrà della propria inclinatione. Ma la cosa mossa, e per la propria grauezza, e per la forza del percussore conuien che si muoua. Perche dunque le cose mosse mentre sono in moto, aggionto loro impeto nuouo, si moueranno con maggior vehementia, che se allhora hauessero cominciato il moto dalla quiete, non douiam merauigliarci se vediamo auuenire quel che ne è proposto per questione. Alche s'aggiugne che l'istessa scure quando diuide vn legno diuenta quasi vn cuneo, perche dalla parte del taglio è più angusta che dall'altra. Essendo dunque che col mezo di vn picciol cuneo, che così lo intendemmo di sopra, si diuida o fenda gran moli, perche è composto di due lieue, fatte scambieuolmente contrarie, Parimente la scure diuenendo quasi vn cuneo e percotendo colpi gagliardi ancor essa fenderà gran traui.

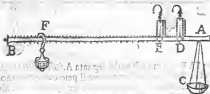
Questione XX. Cap. XXV.

NOn ho ancor veduto alcun testo delle Mecaniche d'Aristotile, nel qual non sieno per tutto molte scorretioni, e massime nella seconda questione, nella vigesimaquinta,

quinta, e nella trigesima. E vero, che in vno molto antico, che hò ritrouato in Fiorenza nella libraria di S. Lorézo, v'erano sparse manco scorrettioni che negli altri. Nõ è dunque marauiglia se nel dichiarar la presente vigesima questione vn certo interprete hà corrotto tutto il suo vero senso. la questione dunque è di questo tenore. Che vuol dire, che la statera, con la qual pesiamo le carni, e le altre merci, con quel poco peso che in Greco σφαῖρωμα, e vulgarmente si chiama Romano, bilancia precisamente gran pesi? essendo che tra tutta la statera sia circa ad vna meza libra di peso. Chiamano statera vno istrumento simile alla libra, escetto che la bilancia s'attacca solo da vna parte, sopra la quale si posano quelle cose che si deuen pesare. Sopra l'altra parte discorre un certo ferro pẽdente di poco peso in vece dell'altra bilancia, nella quale si pongon i pesi delle misure, chiamati da i Greci σηκώματα e da Vitruuio facome, nel mezo dũque di queste cose, cioè della bilancia e del romano pendente è vna o più trutine ancorche nel pesare ci seruiamo solamente d'una qual ci torna meglio, e dalla trutina verso l'altra parte, cioè incõtro alla bilancia si fanno molti segni chiamati tacche, dal numero delle quali vien dichiarato il peso della mole che ci proponemmo di pesare, e questi segni nella statera sono come i pesi o facome nella libra. Di questo istrumento dunque faccisi la presente figura; nelle quale sia la sta-

tera l'A B alla cui estremità segnata A. sospendisi la bilancia. C e dall'altra parte trascorra il peso detto romano. F. e sieno le trutine D. & E. ancorche sene possi far dell'altre, come meglio si vedrà piu di sotto: Tornando dunque à

proposito, diciamo, che volendo assegnar la causa della presente questione, si deue dire che la statera è insieme libra e lieua. Diuēta libra perche qual si vogli trutina nella stateta diuien centro, & ancor che la bilancia sia solamēte da vna parte, nondimeno dall'altra banda il romano è in vece di quella bilancia sopra la quale nella libra si porrebbero quei pesi, chiamati sacome. Questo romano dunque aggraua la statera, come se alcuno vi ponesse l'altra bilancia, e vi posasse sopra il peso: perche è cosa chiara che esso romano tirà sù quella grauezza, che è nella bilancia. Et accioche la statera possi seruir non solo per vna libra, mà anco per più libre, vi si fanno più trutine; di modo che tutto lo spatio interposto tra ciascuna d'esse, el peso detto romano diuenta la metà della libra. Nondimeno sempre che pesiamo alcuna cosa diuēta tutta la statera vna libra sola, che hà per vna delle sue bilance quella, oue si pon la grauezza da pesarsi, e per l'altra il luogo doue è appeso il romano, mà per non v'esser bilancia, anzi vn altra cosa in quel cambio si chiama statera e non libra. Essendo dunque la statera tale qual e l'habbiā descritta, sono in essa (come habbiam detto) molte libre, e tante di numero, quante saran le trutine, perche alle uolte ci seruiamo di questa, alle volte di quella, essendo che il medesimo romano non fa la medesima inclinatione in tutte le trutine, mà nel pesare, quāto la trutina che adoperiamo è piu vicina alla bilancia, tanto maggiormente la grauezza che in essa bilancia si ritroua è tirata in alto; percioche la linea, che è dalla trutina al romano diuenta piu lunga, perche se per essempio, sospenderemo la state-

ra per

per la trutina. D. la linea. D F. diuerrà maggiore (la qual linea dalla trutina cioè dal cētro si distēde al romano) che se adoperassemo la trutina. E. essendo dūque, che la linea più lōtana dal cētro si muoua più presto, e più facilmēte; per necessità sarà più veloce il moto della linea. D F. all'in giù, che non sarebbe quello della linea. E F. tal che ancor dalla parte. A. si farebbe maggior eleuatione; percioche l'abbassarsi che fa l'F. è cagione dell'inalzarsi l'A. per il che possiam vedete come la statera diuenghi lieua, come poco fa diceuamo, e diuiene vna lieua sozzopra, perche hà il suo appoggio, o sostegno dalla parte di sopra, e questo è il luogo doue è posta la trutina, la quale è suo vero sostegno. Perche dunque il motore. F. fa forza e manda al basso, è necessario che dall'altra parte il peso da muouersi cō la lieua, il qual peso è nell'. A, s'inalzi alla parte superiore. La statera dunque diuenta lieua, e tante lieue quante libre, cioè quante trutine son di numero. Quello poi che Aristotile dice nel fine della questione è questo; che quel medesim'effetto che fa nelle libre per ridurle all'equilibrio il porui sopra quei pesi che si chiamano sacome, quell'istesso fa nella statera il trascorrer del peso pendente detto romano per le tacche o segni che dicemmo douersi notare sopra della statera, perche in essa soliamo cōtinuare di muouer il romano fin che si troui l'equilibrio, come ancora nella libra perseueriamo di metter sacome e pesi, fin che similmēte ritrouiamo l'equilibrio. Mà quelche s'è detto di molte trutine nella statera, non s'osserua nell'uso comune, & al più vene soglion porre solamente due. Di più quando adoperiamo quella trutina che è più prossima alla bilācia, per esempio, la segnata D; sogliamo dire di valerci della trutina o del lato grosso, poiche i segni son più lārghi, e denotano maggior peso. mà quando ci seruiamo della trutina più remota dalla bilancia, come sarebbe la segnata. E. diciamo di ualerci della trutina o del lato minuto, perche più minutamēte vi si descriuono le tacche e denotano minor peso. Ma forse dubiterà alcuno, essendo che non si possa nella statera commodamente ritrouar, se non due lati sopra i quali si possino segnar le tacche, come si sia detto poterfi fare vna statera

di molte trutine ? Si deue rispondere, che non importa e non releua, se nel medesmo o in diuersi lati sieno i segni di molte trutine: percioche la medesma tacca o segno che in questa trutina per essempio ne hà significato vn oncia, l'istesso valendoci d'altra trutina denotarà due once o quel che ci tornerà bene, e così nel resto. Mà della presente questione sia detto à bastanza.

Questione XXI. Cap. XXVI.

CON qual ragione coloro, che essercitano la chirurgia, più facilmente cauano i denti aggiugnendo il peso di vn certo istrumento di ferro, chiamato vulgarmente tenaglia o cane, che se adoperassero solamente la mano? Forse che di cotal effetto si poßon'assegnare più cagioni? E prima perche il dente essendo lubrico e morbido, scappa e fugge più la mano che non fà la tenaglia, onde non si potendo pigliar forte e tenacemente con la mano, & essendo le tenaglie tenacissime, non è fuor di ragione se si caua difficilmente con la mano e facilmente con la tenaglia. e di più perche la carne delle dita è molle, e perciò non può stringer il dente in due parti opposte, il che per la sua durezza e fermezza fà il ferro con grandissima facilità, e perciò facilmente col ferro non con le mani si cauano i denti. Possiamo ancor render vn altra ragione & è perche nella predetta tenaglia s'intendono due lieue, l'una opposta all'altra, che hanno vn sol sostegno, o appoggio, sopra del quale ambedue le lieue si posano & aggrauano, e questo è la vnione o inchiodatura di dette lieue. Di questo istrumẽto dũque si vagliono i medici per cõmuouer i denti, & à bastanza commossi li cauano poi cõ la mano. Sia per essempio figurato l'istrumento. A B C E F.

nel quale è vna delle lieue A C F. l'altra. E C B. il sostegno comune delle quali è il C; al quale ambedue s' appoggiaro.

Per-

Perche quando con la mano veniamo à ſtringer le due eſtremità A E. allhora ancora le altre due, cioè. B. F. per neceſſità ſi ſtringono inſieme ſimilmente in parti ſcambieuolmente contrarie, cioè ſe l' A. è ſpinta al baſſo, l'F. ſen andrà in alto, e ſe l' E. anderà in alto il B. caderà al baſſo, & ogni forza e preſſione ſi fa nel. C. come nel centro. Quando dunque vogliamo cauar il dente, prima lo ſmouiamo con l'aiuto di queſto iſtrumento per il moto contrario che (com'hò detto) in eſſo ſi ritroua. Mà non prima ſarà commoſſo il dente, che pigliandolo e tirandolo con la mano ſi ſuellerà; il che non potrebbe fare cõmodamente la tenaglia, eſſendo che il ſuo impeto contrario ſi faccia ſolo verſo due parti, cioè, per eſſempio, verſo il B. e verſo l' F. Indietro poi non farebber le lieue alcun offitio, mà più toſto impedirebbeno la mano. Mà qui dubitarà forſe alcuno; eſſendo che con queſti iſtrumenti o non molto diſſimili, non ſolo ſi muoueno, mà ancora ſi cauano i chiodi dei legni o dei pareti più commodamẽte che con la ſola mano: queſto medeſmo parche ſi poſſi affermar circa il cauar i denti. A che ſi deue riſpondere, che quando nel parete habbiam' il chiodo all'hora per cauarlo, appoggiamo le tenaglie al parete dalla lòr più rileuata parte, come nella deſcritta figura circa il pũto D. ouero M. il qual punto tiene il luogo del ſoſtegno, al qual s'appoggia tutto l'iſtrumẽto, quaſi diuenuto vna ſola lieua, perche ambedue le linee A C D. & C E. ouero E C M, & A C. ſono quaſi in vece d'una linea che procedi dal centro, e perciò auuiene per il più che i chiodi che ſi cauano ſieno torti e curui, perche queſto moto non può andar in dietro rettamente. Il qual modo non ſi può tenere nel cauar i denti, perche non v'è luogo oue ſi poſſi appoggiar la tenaglia ſenza leſione di quelli à chi ſi cauano. E per ciò Ariſtotile nel fine della queſtione hà detto, che il dente commoſſo dalla tenaglia più facilmente ſi può cauar con mano che con l'iſtrumento.

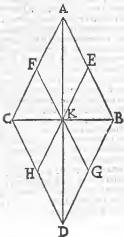
Queſtione XIIII. Cap. XXVII.

CHe vol dire che con grandiſſima facilità, e ſenza percuſſione

cussione si schiacciano e rompeno le noci, le mandorle, e simil cose col mezo d'alcuni istrumenti fabricati à quest' effetto simili alle tenaglie o alle forbici? essendo che tolta via la percussione si scemano ancor molto le forze del moto e della violentia? Et oltre à questo coloro, che adoprano duri e graui istrumenti più facilmente le schiacciano e frangono, che se adoperassero istrumenti leggieri e di legno. Forse perche tale istrumēto hà due lieue, appoggiate in un sostegno solo, che è il luogo oue sono inchiodate e congiunte, come ancora habbiam detto nella questione superiore. Mà descriuasi la forma ouer figura e sia l'istrumento F A C E D K. e sia vna delle lieue l'F A C l'altra. l'E A D. appoggiate in vn comune sostegno A. Essendo dunque che con la lieua si muouino i pesi facilmēte (come più volte habbiam detto) non è merauiglia se la noce compressa e stretta da due lieue si schiaccia facilmente. Quando dunque le estremità delle lieue, cioè D C. saran separate, o disgiunte fra di loro, allhora ristrette l'altre estremità, che sono F E. da poca forza necessariamente ancora le D C. si stringerāno, per la qual cosa l'effetto, che haurebbe fatto la percossa o botta di alcun peso sopra la noce, con maggior vehementia lo faranno le due lieue E D; & F C. perche allargate prima in contrario, di poi grauandosi e premendosi l'una l'altra frangono la noce, oue è la lettera. K. e di piu quanto il punto K. sarà vicino al sostegno segnato A; sarà necessario che tanto piu presto, e facilmente la noce si schiacci; perche quanto è più distante la lieua dal sostegno, tāto più facilmente dalla medesima forza riceue il moto. Se dunque le estremità D C. saranno assai distanti dall'appoggio A. essendo che la noce da rompersi tenga il luogo del peso che deuen muouer le lieue, sarà più forza e resistenza in contrario che se il D. el C. sussero più vicine all'A. percioche habbiam già disopra dimostrato nella prima

prima descrittion della lieua, che'l peso da muouersi deue esser posto e situato vicinò al sostegno, acciò si muoua più facilmente, e con la propria forza e ponderosità faccia manco resistenza. La onde se il D. el C. saran vicini all' A. e molto lontani l'F. ell'E. perche la eleuatione e la depressione nascon da cose contrarie, si come si farà maggior eleuatione dalla parte F E; così sarà maggiore la pressione & aggrauamento nel DC. cioè nel K. e quella cosa che è maggiormente stretta, & aggrauata si rompe tanto più presto, adunque tal noce, si schiaccerà con più prestezza. Quanto poi appartiene à quel che hà detto Aristotile nel propor la questione, cioè che se l'aggrauaremo con vno istrumento duro e graue più facilmente si romperà qual si uogli cosa, che non farà adoperando l'istrumento di legno e leggiero, giudicherà forse alcuno questa esser la seconda parte della questione e merauigliarassi d'Aristotile, che l'habbia tralasciata intatta. Mà io non credo, che questa sia la secōda parte della questione, cioè che proponga Aristotile da inuestigarsi onde nasca che più facilmente con l'istrumēto di ferro possiamo romper alcuna cosa, che con l'istrumento di legno, mà più tosto vna certa ampliatione e dilatatione della question dichiarata per la qual s'habbia da tenere in maggior ammiratione. perche pare se vogliā romper la noce che quanto più graue sarà l'istrumento, tanto più ne deui impedire, essendo più difficile muouer vna cosa graue per sua natura, che se fusse più leggiera. Di che la solutione può esser chiara dalla medesma demostratione che habbiam fatta, cioè delle due lieue, che sono in questo istrumento. e perciò Aristotile non fece più mentione di questa cosa nell'esporre e dichiarar la questione.

Questione XXIII. Cap. XXVIII.

PEr ritrouar e comprender il senso della presente questione si deue auuertire, che si troua vna figura quadrangolare, chiamata da i Matematici rombo, i lati della quale sono tutti eguali l'uno all'altro, e de gli angoli solamente li scambieuolmente opposti son eguali, dei quali due ne sono acuti gli altri ottusi. De i diametri poi o linee diagonali vna è maggiore l'altra minore. La questione dunque è tale. Che vuol dire, che se due punti estremi del rombo si muoueno ciascuno d'essi di due moti egualmẽte veloci nõdimeno nõ trapassano ambedue egual retta linea, mà vno molto più lunga dell'altro? Et insieme dubitando si ricerca, perche nel medesimo rombo il punto ouero la estremità che sopra il lato si muoue, trapassa minore spatio che nõ fa il lato istesso che si muoue, percioche quella trapassa minor dimetiente o diagonale, e questo trapassa l'istesso lato, che è maggiore della minor diagonale, ancorche questo d'un moto e quel la sia portata da due. Mà acciò la proposta questione si possa meglio intẽdere descriuasi il rombo A B D C. gli anguli acuti del quale sieno. A. & D. gli ottusi. B. & C. il maggior diametro ouero diagonale A D. la minore. B C. che s'intersega no nel punto K. Proceda dunque e muouasi il pũto A. verso il B. & il B. verso l'A. & il lato ouer linea

nea A B. muouasi per l'A C. in modo che sempre sia equidistãte al C D. fin che con esso si vnisca, e tutti i mouimẽti, che habbiam detto s'intendino egualmente veloci. Perche dunque la ragione o più tosto proportione, e conuenientia di tutti i lati del rombo è di vgualità o vogliamo dire d'agguaglianza, e concedendosi che le dette mutationi si faccino tutte con la medesma velocità, si faranno anco con la ragione o proportione dell'egualità o agguaglianza: di sorte che è necessario, che tanto il. B. quanto l'A. essendo parimente portati da due moti nella medesma ragione, o proportione che sono i lati del rombo, che sieno anco portati per i diametri o diagonali, cioè l'A nella diagonale A D. & il. B. nella. B C. per la conuersa della vigesimaquarta propositione del sesto degli elementi. Seguita dunque, che quando l'A. con questi due moti sarà peruenuto nel D. che il B. portato ancor esso da due moti egualmẽte veloci sia peruenuto al. C. mà l'interuallo B C. è minor che l'A D. il che acciò apparisca ancor più chiaro sia caminato il punto. A. per esempio, fin all'E. mà con altro moro cioè portato insieme con il B. se non si fusse nel medesmo tempo mutato di proprio moto sarebbe peruenuto all'F. e per la egual velocità del moto l'A F. sarà eguale alla A E. finiscasi dunque e chiudasi la figura simile al tutto tirando le linee E H. & F G. adunque l'A. che di proprio moto è trascorsa nell'E. & di moto alieno nell'F. e per la similitudine delle figure essendo eguale l'A E. all'FK e l'A F. al K E. seguita dalla citata XXIIII. propositione che si troui nel punto K. & habbia trascorso il mezo del diametro o diagonale. A D. Trapasserà poi l'altra metà, e trouerassi nel. D. quando di proprio moto sarà portata dall'E. al. B. e di moto altrui dall. F. al. C. Similmẽte anco si può dimostrare del. B. che portato anch'esso da egual velocità come l'A al tempo che l'A. è peruenuta nell'E. anch'esso con il proprio moto arriuerà all'E. e di moto alieno al G. e chiusa e finita come dianzi la figura simile al tutto. con le linee E H e G F. seguiterà necessariamente che il. B. sia nel K. perche essendo portato da due mouimenti proportionati come i lati del rombo cioè nella ragione dell'agguaglianza, da vno per se stesso fin all'E. dall altro por-

L 2 tato

tato insieme con il. B A. nel G. per la già detta. XXIIII. propositione è necessario, che all'hora sia nella diagonale. B C. cioè nel punto. K. & habbia passata la metà del diametro B C. haurà passata poi l'altra metà, e sarà peruenuto al C. quando per proprio moto dall'E. sarà portato nell'A. e di moto altrui dal G. al. D. adũque nel medesimo tempo nell'istesso rombo, due punti, o due estremità d'esso portate ciascuna da due moti egualmẽte veloci non han trapassato egual interuallo, mà l'A. hà trapassato lo spatio A D. & il B. lo spatio. B C, mà è molto maggiore l'A D. che il B C. Quãto appartiene alla seconda dubitatione possiam vedere nell'istessa figura, che se il lato del rombo, cioè la linea. A B. con vn sol moto puerrà al. C D. in modo che l'estremità segnata A. vada per la linea. A C: sopra il. C. e l'altra estremità segnata. B. si trasporti al. D. e di più esso B. di proprio moto camini verso l'A. per la linea B A. sarà manifesto, che se tutte queste mutationi saranno egualmente veloci, quando il lato A B. con vn sol moto habbia già trascorso il lato A C. il B. con i due moti già detti haurà trapassato la diagonale. B C. che è minore del lato istesso. Mà che sia necessario, che il B. habbia trapassato solamẽte la diagonale da questo si può comprendere, che essendo portato da due moti, da vno spontaneo verso l'A. dall'altro trasportato insieme con la linea. A B, nerso il. D. nella ragione ouer proportio-

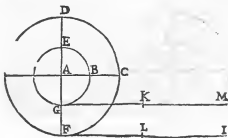
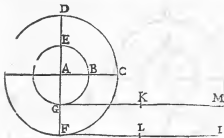
portione dell'agualianza, la qual ragione hanno i lati fra di loro, seguita necessariamēte dalla XXIIII propositione predetta, che sempre si trasferisca per il diametro del rombo, cioè per il minore. BC. Onde si può concludere, che nel medesimo rombo quella estremità, o punto, che si trasferisce sopra il lato, cioè il B. trapassi minore spatio, che non è il lato istesso, cioè l'A B. ancorche questo di vn moto e quello sia trasferito da due moti nella medesma celerita. Fin quì dunque basti hauer descritto e dichiarato la dubitation della questione, hora passando veramente alla solutione diciamo, che questa è la sua vera causa. Conciosia, che in qual si vogli rombo sieno due anguli ottusi e gli altri acuti, il punto portato dall'angulo ottuso, se si trasferirà nel rombo di due moti, come è stato concesso, ambedue questi moti son quasi scambieuolmēte contrarij; cioè il moto del quale esso punto per se stesso spontaneamente si muoue, & il moto del quale seco lo trasporta il lato. Mà al punto che è portato dall'angulo acuto auuiene che sia trasportato da ambedue questi moti quasi verso la medesma parte; perche il moto del lato che lo porta aiuta l'altro moto del quale esso spontaneamente si muoue. Per esempio nella figura il punto B. s'inuia per proprio moto verso l'A. & è portato con la linea. B A. verso il. D, è chiarissimo, che questi due moti vanno, e s'incaminano quasi in parti contrarie, perche le linee che si separano dall'angul'ottuso sono indrizzate in luoghi quasi frà di loro opposti. Non è dunque merauiglia se il B. fà poco viaggio, cioè trapassa la minor diagonale B C. percioche i moti suoi s'impedisCono e ritardano l'un l'altro. Mà l'A. per il contrario, perche parte dall'angul'acuto, necessariamente (tanto dal suo moto proprio, che lo muoue verso il. B. quanto da quell'altro moto, dal quale insieme con la linea. B A. è portato verso il. C.) si muoue quasi verso la medesma parte; perche le linee che parteno dall'angul'acuto, se ne vanno verso la medesma banda, essendo congiunte & vnite più vicino al diametro che nō son quelle che parteno dall'angul'ottuso. Non sarà dunque marauiglia se, aiutandosi i due moti del punto. A. l'un l'altro, il punto A. trapasserà più lunga

distanza

distanza, cioè il maggior diametro A D; e di più, quanto più gli anguli; A. & D. saranno acuti & il B. el. C. ottusi, più pigramente si mouerà il punto B. e trapasserà minor interuallo, e più velocemente, e maggiore spatio trapasserà l'A. percioche, per la maggior angustia de gli anguli A. & D. e per la maggior larghezza, & ottusità del B. e del. C. sempre resta più breue il diametro. B C. perche i lati continuamente si ristrengono, e s'accostano alla rettitudine, & alla vnione, finche con il più lungo diametro si vniscono, e si dissolue il rombo. Perche dunque, per la maggior angustia degli anguli acuti, maggiormente s'uniscono i lati che contengono i detti anguli, per questo quel punto che da gli anguli acuti con due moti si muoue, quanto più acuti saranno gli anguli, aiutandosi questi moti scambieuolmente, tanto più caminerà verso la medesma parte finche congiunti i lati con il diametro, con l'aiuto delli due moti, farà il suo moto totalmente verso la medesma parte. Mà il. B. per il contrario, perche i lati, che comprendono l'angulo ottuso, quanto più è ottuso sono volti maggiormente verso parti più diuerse & opposte, finche all'ultimo questi due lati, suanito il rombo, diuengono vna sola linea. La onde quanto più ottuso sarà l'angulo, essendo di tanto maggior impedimēto l'uno all'altro procederà maggiormēte in luoghi diuersi & opposti, fin che i due lati diuenuti vna sola linea, riuolta totalmente con le sue estremità in parti contrarie sarà finalmente necessario, che cessi il moto, e stia ferma. Meritamente dunque il B. con i detti due moti trapasserà breue interuallo, mentre che l'A. caminerà vn grande spatio. Mà il lato. A B, che và con vn sol moto, nell'andare nō hà impedimento alcuno, onde non è merauiglia se con vn sol moto trascorre maggior interuallo che non fà il B. con due moti che s'impedischino scambieuolmente come habbiam detto. e così secondo ambedue le parti è disciolta la proposta questione.

Questione XXIIII. Cap. XXIX.

Onde auuiene, che se due circoli, vno maggior dell'altro haueranno l'istesso cētro, si volgerāno sopra linea eguale;

eguale, e nondimeno girati separatamente l'un dall'altro è necessario che si riuoltino sopra linee, che habbino l'una all'altra la ragione e conuenientia che ha la grandezza d'un circolo verso la grandezza dell'altro? e di più hauendo ambedue l'istesso centro, nondimeno alle volte quella linea, sopra la quale si riuoltano è tanta di lunghezza, quanta sarebbe se sopra lei si riuolgesse il minor circolo solo, & alle volte quanta sarebbe se sopra lei si riuoltasse solo e separatamente il maggiore. Mà che il maggior circolo, girato separatamente si riuolti sopra maggior linea è manifesto, perche è chiarissimo al senso che essendo gli anguli circa le circonferentie de i particolar diametri (chiamo anguli le inclinationi & accostamenti delle linee, che procedon dal centro fin alla circunferentia, si come gli intendemmo ancora nella questione ottaua) è necessario, che secondo il senso, le linee, sopra le quali i circoli si volgono, habbino la medesma ragione infra di loro, che hanno gl'istessi circoli. Mà che si riuoltino sopra linee eguali, se sono intorno al medesimo centro, in modo che alle volte quella linea sopra la qual si volgeno sia eguale alla linea sopra la qual si volgerebbe separatamẽte il minore, & alle volte eguale à quella sopra la quale separatamente si girerebbe il maggiore: questa è senza dubio cosa miranda, è nondimeno manifesto al senso esser così. Descriuisi la figura, nella quale sia il maggior circolo.

colo D F C. il minore. E B G. il centro d'ambedue sia l'A. la linea, sopra laquale da perse il maggior circolo si uolgerebbe intendasi la. I F, per esempio lunga quattro piedi, Ma si deue auuertir prima che passiam piu auanti; che potendosi muouer il circolo in tre maniere (come dichiarammo nella questiõ ottaua) si deue intender adesso di quella rotatione, o giramento che si fà intorno al cẽtro, quando esso centro non si stà fermo, come auuiene nelle rote de i carri. Sia dunque la linea, sopra la quale il maggior circolo separatamente si riuolge. F I. la linea, sopra la qual si muoue il minor circolo separatamente dall'altro sia la. G K. per esempio di due piedi, alla qual pongasi eguale la. F L. Se dunque mouerò in giro il minor circolo, sarà necessario, che insieme si muoua il centro A. al quale è annesso, e congiunto il maggior circolo. Subito dunque, che l'B A. sarà retramente, cioè à piombo sopra la, G K. per esempio nel punto. K. nel medesimo tempo ancora l'A C. sarà perpendicolare alla F L nel punto. L essendo che l'A B. sia parte dell'. A C. e per la XXXIIII. del primo degl'elementi sarà, eguale la. G K. alla. F L. talche il giro. F C. & il giro. G B. hanno trascorso egual' interualli, cio è G K. &. F L. Perche dunque la quarta parte di ciascuno di questi circoli hà trapassato eguale spatio, chi potrà dubitare che i circoli integri non si riuolgino ancor essi per interuallo eguale? E nel medesimo modo, se vorrò girare

girare il circolo grande si mouera il centro. A; al quale essendo annesso il minor circolo, è necessario che anch'esso si riuolga. e subito, che l'A C, sarà retta o perpendicolare sopra l'. F l. per esempio nel punto. l. necessariamente l'. AB. farà retta o à piombo alla. G M. nel punto. M. e sarà eguale F l alla G M. per la XXXIIII. propositione del primo degli elementi, essendo l'A B. parte della linea. A C. Nel tempo dunque, che il giro. C F. haurà trapassato lo spatio. F l. ancora il. G B. giro del minor circolo haurà trapassato egual interuallo. G M. onde se la quarta parte di ciascuno di questi circoli hà trascorso eguale spatio, è necessario che ancora i circoli integri trapassino spatio eguale, e non prima l'A F. di nuouo sarà perpendicolare all'Fl prolungata, che ancora l'A G. diuerrà perpendicolare della G M. sopra l'. F. prolungata e tirata similmente innanzi. Cosi habbiamo che questi due circoli alle volte trapassano spatio eguale à quel che il minore passerebbe separatamente per se stesso; il quale spatio è il G K; ouero l'. F L. & alle volte eguale à quello che per se stesso trapasserebbe il maggiore, il quale spatio è l' Fl. ouero il. GM. e questo auuiene senza intermetter alcuna dimora nel maggior circolo quando trapassa spatio minore, cioè senza posarsi in nessun punto in nessun momento di tempo; Ne dall'altra parte il minor circolo quando trascorre lo spatio maggiore tralascia alcuna particella, ancorche picco la d'interuallo. mà sono ambedue portati di vn moto cõtinuo, & il centro loro alle volte per minore alle volte per maggiore spatio si trasferisce con la medesma celerità perseuerando il medesimo moto. Il che à quelli, che nõ penetrano le cose molto adentro apporta grandissima ammiratione. Percioche la medesma cosa portata con la medesma celerità dourebbe sempre trascorrere equal interuallo. Mà per dichiaratione, & intelligenza della questione, basti quanto habbiam detto. Quanto poi appartiene al renderne la ragione douiam pigliar due cose dalla Filosofia naturale, delle quali l'una è, che se alcuna cosa è mossa da alcun'altra, e per se stessa non aiuti o conferisca punto à quel moto, necessariamente si mouerà per tanto interuallo, quanto il motore la mouerà. L'altra co-

ſa, che douiam pigliar dalla Filoſofia naturale è che la medeſma o la egual potenza ſeruendoſi della medeſma forza, alle volte più tardi mouerà il medeſimo peſo alle volte più preſto; percioche ſe ſarà alcuna coſa non atta per ſe ſteſſa à muouerſi verſo qualche luogo, ouero ancorche atta ſia non ſi vaglia della ſua attitudine, e ſia vn altra coſa atta ad andar in quel luogo e ſi preuaglia dell'attitudine ſua, di queſte due coſe mobili congionte inſieme ſe ſaranno da alcuno moſſe quella che ſi ſerue o preuale dell'attitudine ſua ſi mouerà più tardi che ſe fuſſe moſſa ſeparatamente dall'altra. per eſempio ſia l'A per ſua natu-

ra idoneo à muouerſi & andar al baſſo, il. B. non al baſſo mà all'alto, ſe alcuno mettendo inſieme l'A. el. B. li mouerà verſo il baſſo, piu difficilmente e per minor interuallo ſi mouerà l'A. che ſe fuſſe moſſa ſeparatamente; il che gli auuiene per il congiunto impedimento, eſſendoche qual ſia coſa, che includa e contenga materia naturale habbia inclinatione à qualche moto. Preſe dunque, e ſuppoſte queſte due coſe in queſto modo, appariſce chiaro che ſe il circolo minore. G B E. ſpingerà il maggiore. D F C. che gli è congiunto neceſſariamente il maggiore, purche per ſe ſteſſo non ſi muoua, trapaſſera tanto ſpatio, quanto per la impulſione e forza del minore ſarà traſportato, ma per la ſe-

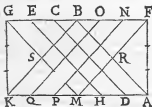
la seconda concessione è portato quanto si muoue il minore, adunque hanno trascorso spatio egualeil maggiore el minore. Tanto dunque si mouera il maggior circolo, non portato da alcun suo moto, quanto lo porterà il minore mouendosi annesso e congiunto con quello. Talche se il minore ha trapassato lo spatio di due piedi, tanto haurà trascorso ancora il maggiore. e simil discorso si deue fare se il maggiore mouerà il minore, il qual nõ cõferisca ne dia punto d'aiuto al moto; perche il minore sarà portato per tãto spatio, quãto il maggiore lo portera. ma se ambedue si moueranno separatamente per se stessi, o muouinsi con celerità o con tardanza, nondimeno con la medesima prestezza e nel medesimo tempo trascorrirà il maggiore maggiore, & il minore minore spatio. Ma forse nasce in alcuno difficultà, dicendo che allhora solamente auuiene che i circoli diseguali insieme congionti si muouino per egual interuallo, quando l'uno è mosso dall'altro di moto al quale per sua natura non sia atto a muouersi. Per esempio se saran congionti e cõnessi i circoli non intorno al medesimo centro, ma accõmodati in modo che il circolo che deue esser portato dall'altro habbia vn proprio e peculiar centro fuor del centro del circolo mouente, all'hora necessariamente il circolo sarà portato per tanto spatio, quanto lo porterà il circolo che lo muoue, percioche in quel tempo auuien questo per non essere il circolo portato atto à muouersi secondo quel mouimento. Perche, o giacente o pendente, o in qual si vogli modo fuor del centro del mouente al mouente congiunto non sempre si riuolge. Ma se sarà posto circa l'istesso cẽtro sempre sarà necessario che ambedue si riuolgino insieme, resta dũque la medesma difficultà el'istessa merauiglia. A questa dubitatione risponde Aristotile, che se bene il maggiore e minor circolo saranno accommodati in maniera che sieno intorno al medesimo cenrro, nondimeno quello che dall'altro è portato non si muoue di moto proprio, ma come non hauesse intorno all'istesso centro alcun'attitudine a questo mouimento. Percioche hauendo tal attitudine e non sene seruendo, sene deue tener conto come se non l'haues-

se. Si può dunque concludere, che quando il maggior circolo muoue seco il minore, che il minore a lui congionto si muoua quanto lui. E di nuouo quando il minore mouerà il maggiore, sarà il maggiore portato per quanto si mouerà il minore; essendo che solamente separati ciascuno d'essi muoua se stesso. Ma tornando alla forma dell'argumento diciamo, che quãdo si proponeua nel principio della questione, che la medesma cosa portata dalla medesma celerità trascorre sempre egual interuallo; e par cosa miranda, che stando il medesimo centro e il moto egualmente veloce questi circoli trascorrono alle volte maggiore (com' habbiam detto) alle volte minor interuallo. Si deue rispondere, che colui che così argumenta fa vna ragione decettiua, e fallace, percioche quelle parole, *Intorno al medesimo centro* essendo dubbiose, & ambigue si deueno distinguere, Percioche è vero che questi circoli hanno il medesimo centro, mà non per se, o per lor natura, anzi più tosto per accidente, come auuiene per accidẽte che il medesim' huomo sia bianco, e musico, percioche propriamente il centro è di quel circolo che muoue, mà per accidẽte è ancor di quello che è mosso e portato. Quãdo dunque il minor circolo mouerà, il cẽtro sarà propriamente del circolo minore, e per accidente del maggiore, e per il contrario se mouerà il maggiore. Adunque tal argumento per l'ambiguità & oscurità è decettiuo, e non con. lude, nè può turbare la ragione della questione che habbiamo arrecata.

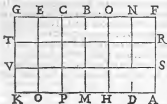
Questione XXV Cap. XXX.

LA presente questione appresso d'Aristotile è diuisa in due parti, nella prima si domanda la cagione per la quale coloro che fanno i letti piccoli, o letticelli danno loro nei lati proportion doppia, percioche li fanno per vn verso di sei piedi o poco più, e per l'altro di tre in circa. Nella secõda parte della questione si dubita, perche intessono tali letti con le corde o funi, nõ secondo la diagonale o diametro mà più tosto per trauerso. Quanto appartiene alla prima parte. Forse che fanno i letti di proportion

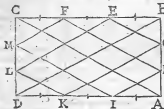
tion doppia e della grandezza predetta, hauendo riguardo alla statura e grandezza de i corpi humani. E perciò fanno i letti di proportion doppia per lunghezza quasi di quattro cubiti e per larghezza di due. Quanto poi alla seconda parte della questione, perche non intessino i letti con le corde diametralmente, mà à trauerso, se ne possono forse rendere molte cagioni. Percioche prima può essere, che lo faccino, acciò che i legni non sieno troppo distratti, ò facilmente si rompino, essendo diuisi secondo la natura loro cioè per il lungo; essendo che se fussero tirati secondo la linea diagonale, o diametrale durerebbeno molta fatica, perciòche hanno i legni per il lungo alcune quasi vene o tramiti per mezo de i quali non v'essendo così duro il legno, da chi li osserua si diuideno facilmente. Mà per la larghezza venendo queste vene per trauerso è difficile ogni rottura. Perche dunque le funi de i letti sono aggrauate molto dal peso di quelli, che vi stanno sopra, e perciò i legni à i quali sono accommodate patenio e son dal peso distratti, è necessario à voler che sentino minor lesione, che le funi sieno intessute à trauerso, perche se fusser distese per il diametro, cioè legate alla maggior lunghezza del letto, da quella parte sarebbeno i legni distratti e rosi dalle funi, dalla quale (com'habbiam detto) per natura loro facilmente si fendeno. E di più fanno questo acciò le funi possino meglio sopportar il peso; percioche poste à trauerso dureranno manco fatica per il sopra posto peso che se fusser distese diametralmẽte; essendo che quanto i letti saranno intessuti di funi più corte, e più obliquamente collocate, tanto meno s'incuruaranno, e perciò hauranno manco fatica, e potranno meglio soffrirla. A queste soggiugne Aristotile la terza cagione di tal intessimento, e si sforza dimostrarla con descrittioni Matematiche, nella qual demostrarione è il testo così scorretto; che Aristotile in questo luogo può parer difficilissimo. E ben che habbiam ricercato molte librarie di gran nome per l'Italia, e da diuersi esemplari trouati emẽdato molte scorrettioni delle questioni Mecaniche, nondimeno non habbiam possuto veder alcun resto dal quale ne sia stato lecito hauer le parole precise di que-

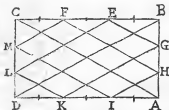
sto luogo. Confessiam bene hauer riceuuto molto lume da vn testo assai antico, della libraria di S. Marco di Venetia, il quale habbiam letto diligentemente, & è stato certo, se non quanto bisognaua per intendere & estricar la restura delle parole, almeno tanto che ne hà porto occasione assai secura per conseguir il senso e la vera intention d'Aristotile. Si ricerca dunque perche coloro che fanno i letticelli non collegano le funi secondo il diametro mà per trauerso de i lati, e di questo Aristotile rēde finalmēte la terza ragione, cioè perche da tal collegamēto & estentione si consuma e si logra manco funi che se s'accommodassero diametralmente. Il che acciò più chiaro si comprenda descriuisi la figura del letto. Nella quale sieno i lati piu lunghi F G, & A K. per essempio di piedi sei, i più breui lati che sono per la larghezza A F. & G K. di tre piedi, per osseruar com'habbiamo detto la ragion doppia, e nel mezo del F G. ponghisi il. B. nel mezo dell'A K. l'M. in modo che l'F B B G. A M. M K. sieno di tre piedi, adunque tutte queste lieneе saranno scambieuolmente eguali, cioè F B. B G. G K. K M. M A. & A F. diuidasi tanto il B G quanto l'A M. in tre parti eguali, delle quali ciascuna sarà d'un piede, e saranno B C. C E. E G. A D D H. & H M. distendasi la fune dall'A. al. B. e dal. C. al D. dall'H. all'E e dal G. all' M. diuidasi poi così l' F B. come l'M K. in tre parti eguali, delle quali ciascuna similmente sarà d'vn piede, e sarāno F N. N O. O B. M P. P Q. Q K. e cōmettisi la fune dall' F. all' M. dal. P. all' N. dall' O. al Q. e dal K. al B. perche dunque tutte queste parti, secondo le quali diuidiamo i lati F G. A K. sono per esser tutte d'un piede fra di loro eguali per la. XXXIIII. propositione del primo

primo de gli elementi seguita, che sieno ancor fra di loro eguali le AB. DC. HE. MG. FM. NP. OQ. & BK. Che quātità dunque di corde si farà consumata nella testura che habbiamo descritta, facilmente da questo possiam farne il conto. Percioche essendo la figura del letto d'anguli retti l'angulo. K. farà retto adunque GKM. farà triangolo rettangolo, e l'angolo retto è sottoposto al lato. M G. onde per la XLVII. propositione del primo de gli elementi hanrà tanta potenza la linea G M., quanta farà quella delle. G K. K M. insieme prese; cioè il quadrato prodotto dalla GM. ridotta e moltiplicata in se stessa, farà eguale alli due quadrati insieme presi che son prodotti dalle G K. e. K M. Mà perche s'è concesso che la GK. sia di tre piedi, & è eguale alla K M, per esser la lunghezza del letto doppia alla larghezza, seguita, che tanto il quadrato che si fa dalla G K. quanto quel della. K M. sia di noue piedi, i quali insieme congiunti, fanno diciotto. Adunque il quadrato dell'. MG. farà diciotto piedi, la cui radice farà di quattro piedi, e quasi della quarta parte d'un piede, come facilmēte nell'Aritmetica, per la dottrina delle radici, e de i quadrati si può far il conto. Mà perche, secondo che habbiam detto tutte queste linee, che son otto, sono scambieuolmente eguali, cioè A B. D C. H E. M G. F M. N P. O Q. & B K. seguita che ogn'una d'esse sia di quattro piedi e della quarta parte d'un piede i quali tutti vniti insieme per la ragione Aritmetica del raccorre hauremo la lunghezza di circa piedi trentaquattro; e tanto s'è consumato di fune dentro à i lari del letto nella descritta figura. Mà perche il vedere l'incommodo, che danno in questa testura i triangoli A F R. & K G S. per rimaner così voti e senza funi, el dubitar che quella parola, *A trauerso* nō si possi intender ad anguli retti, fanno star in dubbio se questo sia il modo d'intessere inteso e descritto da Aristotile, e perche vna parte delle sue parole, par che denotino diuersa demostratione, descriueremo quella che par che se ne possa cauare, acciò ciascuno approui di queste due quella, che più gli aggrada, o ne troui vna megliore. Percioche da quāto s'è detto nella prima ragione (cioè, che si fugge l'intesser per diametro i legni, per non li affaticare e distrarre

per

per il lungo, cioè verso la parte che è naturalmente dalle vene diuisa, e facilmente verrebbe dalle corde fessa e partita) mà per trauerso e per il largo, par che si caui che le corde si deuino intessere veramente à trauerso cioè ad anguli reti, come s'usa nelle nostre bare funebri; essendo massime che nel modo descritto di sopra sarebbeno i legni dalle corde distratti poco meno che se fusser poste per diametro, & i fori che per accommodarle si facessero nei legni verrebeno dalle corde logri tirati e distratti talmente di sotto e di sopra, che fenderebbeno pet le sopradette vene facilmente i legni. Mà in questa figura non solo si fuggirebbe questi inconuenienti, mà si consumerebbe ancor molto manco quātità di corde. conciosia che se faremo il cōto per esser le cinque linee. ND. OH BM. CP. & EO ciascuna tre piedi quanto e largo il letto per la XXXIII

G E C B . O N F
T R
V S
K O P M H D A

del primo, saranno vnite insieme piedi quindici, che sommati con la quantità delle due linee. R T &. S V. che son ciascuna piedi sei quanto è lungo il letto, fanno piedi vintisette, e nell'altro modo habbiamo veduto che se ne adoperaua piedi trentaquattro. Mà se vorremo intesser le cor de diametralmente, vedremo che bisognarà molto più corda che non si logra in alcuna delle due soprascritte maniere. Il che acciò parimente si ponga d'auanti agli occhi, descriuisi la figura del letto, nella quale sieno intessute le funi diametralmente, e sia la lunghezza del letto, cioè il lato. B C &. AD. piedi sei come nell'altre figure, e la larghezza di piedi tre, così nel lato. B A come nel. C D. e sia diuiso così il lato B C. come l'A D. in tre parti eguali, delle quali ciascuna sia di piedi due, gli altri lati ancora sien diui-

sien diuisi in tre parti eguali, delle quali ciascuna sia di vn piede, talmente che si distẽda la fune dal G. all' E. dall' F all'. H. dall' A al C. dall' M. all'. I. dal. K. al L. dall M. all' l'. F. dall' L. all' E. dal. B. al D. dal. K. al. G. e dall' H. all' I. nel collegamẽto dũque di queste funi sene consuma più che nei modi soprascritti.

Percioche essendo il letto figura rettangula gli angoli. B. A. C. D. sono retti, talche il triangolo. M CF. sarà rettãgolo, & all'angolo retto è sottoposto il lato. FM. adunque per la propositíon XLVII. del primo degli elementi è tanta la potentia dell' F M. quant' è la potenza dell' M C. presa insieme con quella dell' F C. cioè il quadrato fatto dall'. F M. sarà eguale a i quadrati fatti dall' M C. e dal. CF. & essendo per quanto s'è concesso, la C M. d'un piede e la. FC. di due, il quadrato della C M. sara d'vn piede, e quello dell'. F C. di quattro, i quali congiunti insieme son piedi cinque, e tanto sarà il quadrato dell'. F M. la cui radice essendo quasi due piedi & il quarto d'un piede, tanto diremo, che sia la linea. F M. & a questa essendo eguale ciascuna. G E. H I. K L. seguita per la regola Aritmetica del sommare, che insieme faccino piedi noue. Nel medesimo modo ancora perche il triangolo. E C L. ha l' angulo retto C. al quale è sottoposto il lato E L. seguita per la citata propositione XLVII. che il quadrato fatto dalla linea E L. sia eguale alli due quadrati che vengon fatti dalla. E C. e dalla C L. & hauendo noi supposto la C L. esser di due piedi, e la. C E. di quattro, il quadrato di C L. sarà piedi quattro, & il quadrato dell' E C. sarà piedi sedici, che insieme fanno vinti piedi, e tanto sarà il quadrato della. E L, la cui radice è piedi quattro

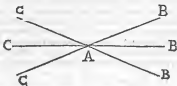
e di più quasi vn mezo piede, e per questo tanto è la linea E L. alla quale per esser pari ciascuna delle GK. HF. M I. seguita per la ragion del sommare, che insieme vnite faccino piedi diciotto, che aggiunti alli noue raccolti di sopra sarã piedi vintisette. Mà perche il triangulo

B C D. hà l'angulo retto. C. alquale è sottoposta la linea B D. seguita per la propositíon. XLVII. già tante volte citata, che il quadrato della. B D. sia eguale alli quadrati della B C. e della. C D. & essendo già supposta la C D. di tre piedi e la B C. di sei, il quadrato della C D. sarà piedi noue, e quello della B C. trentasei, che insieme raccolti fanno quarãtacinque, e tãto sarà il quadrato della B D. la cui radice è piedi sei e più quasi tre quarti d'un piede, tanto dũque sarà la linea. B D. e per esser eguale à questa, l'altro diametro A C. congiunti insieme faran piedi tredici e mezo, che sommati cõ li vintisette raccolti di sopra sarà la somma di piedi quaranta e mezo in circa. Hò detto, in circa, perche le radici cauate da i quadrati non si son possute hauer tutte precisamente pure & integre per esser di quãtità irrationali come s'impara dalla dottrina del decimo d'Euclide. Mà si son cauate con tanta diligentia, che più minuta e più esatta non si deue molto desiderare. Vediamo dunque, che si consuma quasi quarãta piedi, e mezo di fune intessendola diametralmente, essendo che nella prima figura intessuta à trauerso sene sia consumati quasi piedi trentaquattro, e nella seconda solamente piedi vintisette. Onde si può manifestamente concludere che è vero quanto dice Aristotile, che più funi si consuma intessendole secondo il diametro. Si deue nondimeno auuertire.

tire, che nelle descritte figure de i letti hò posto le lettere in tutte le diuisioni de i lati, se bene Aristotile non le mette in tutte; percioche lui fa la demostratione solo de la metà dei letti, quasi che ciascuno possi argumentar del restante per se stesso; mà io hò fatto la demostratione e descrittione integra. Confesso bene il testo della questione essermi stato difficilissimo, mà è cosa certa che o vero Aristotile intende vna delle demostrationi da noi dichiarate, o se non intende quelle, quelle almeno concludeno il proposito suo senza alcuna dubitatione. Percioche nõ è inconueniente che si possi hauer la medesma conclusione e dedurre da più mezi e da più vere cause, come scriue Proclo e come puo conoscer ciascuno che habbia à pena gustato le discipline Matematiche. Molte cose che dice vno interprete sopra la presente questione, e delle linee ipotenuse, & ancora che si consuma tanto minor quantità di corde, quanto sono la A F. F B. & G K. K M. in nessun modo si posson accordare con la sententia d'Aristotile. Mà della presente questione sia detto à bastanza.

Questione XXVI. Cap. XXXI.

PEr qual causa i legni lunghi si portano sopra le spalle più difficilmẽte da vna estremità che dal mezo, essendo nondimeno il peso sempre eguale? Forse perche agitandosi il legno, & essendo tutta l'agitatione da vna parte impedisce maggiormẽte il portatore, perche da tal vibratione il moto è in vn certo modo ritirato in dietro. Mà ancorche il legno non ondeggi, e non s'agiti, nondimeno auuiene il medesimo, perche se ben non si torce e non è molto lungo, nondimeno dalla estremità si porta più difficilmente; percioche le cose che difficilmente s'eleuano dalla estremità, più difficilmente ancora eleuate si trasportano, mà i legni lunghi più difficilmente s'inalzano, adunque più difficilmente si porteranno. La maggior propositione di quest'argumento è vera, perche così nell'inalzare come nel trasportare vale la medesma ragione; perche il legno diuenta lieua per tutto nel medesimo modo, dalla qual cosa nasce la difficultà che habbiam

detta. E anco vera la minore, perche disopra s'è dimostrato nella XVI. questione, che quanto più i legni son lũghi più son deboli, & eleuati dall'estremità ondeggiano maggiormente e maggiormente inchinano al basso. La cagione è perche eleuato il legno per il mezo sempre le sue estremità si sostengono scambieuolmente in modo che vna parte solleua, & in vn certo modo sostiene l'altra. Percioche il legno diuien lieua, e la mano che l'inalza o la spalla che lo porta diuien sostegno o appoggio, il quale se sarà posto nel mezo del legno, allhora ancor il centro sarà nel mezo. Descriuiamo dunque la figura; nella quale il legno sia. B C. il sostegno, o spal-

la, o mano sia nel mezo, oue è segnata l'A. allhora, per che con la sua grauezza l'uno et l'altro estremo B C. inchina al basso, vien ancora per questo medesimo sospeso in alto. Percioche il. B. per esempio andando al basso inalza. il. C & insieme dal. C. che scende al basso è inalzato nõ che nel medesimo tempo ascenda e discẽda, perche questo è impossibile, ma mentre ch'una estremità s'affatica d'eleuare l'altra, ambedue insieme aggrauandosi & eleuãdosi fanno quasi vn equilibrio, & essendo, che dall'abbassarsi, e dal torcersi vno degli estremi proceda la fatica di chi lo portà è necessario, che quando non preuale alcuna depressione da qual si vogli parte, che il portatore senti manco fatica, e perciò porti il legno più facilmente che se l'inalzasse o portasse tenendolo per vna delle estremità, perche allhora tutto il peso inclinerebbe al basso non essendo alcuna parte d'esso eleuata. Di sorte che tal modo di portare sarà molto faticoso, perche tutte le parti del legno

gnò nuoceno e nessuna gioua. Talche essēdo vera la maggiore e minor propositione, che meraviglia, se anco la cōclusione che nasce da quelle sarà vera?

Questione. XXVIII Cap. XXXI.

CHe vuol dire, che se vn legno o altro peso da portar nelle spalle sarà molto longo, ancorche si sottometta la spalla al mezo di quello, nondimeno si porterà più difficilmente che se fusse del medesimo peso ma più corto? Percioche se bene il medesimo legno per il mezo si porterà più facilmente che per le estremità, (come s'è dimostrato nella question precedente) nondimeno portato ancora in questo modo quanto sarà più lungo, con tanto maggior fatica conuerrà portarlo. Forse che di questo effetto è cagione il vibrare, & ondeggiar che fa il legno, che quanto è più lungo, tanto maggiormente s'agitano, & incurvano i suoi estremi, e tal vibratione impedisce molto chi lo porta, perche nasce da inclinar al basso le estremità che così viene a premer maggiormente, dalla qual pressione deriua la fatica del portatore. Ma che i legni lunghi vibrino & ondeggino maggiormente procede da questo, che quanto il legno sarà più lungo, tanto più le linee sarā distanti dal centro, e perciò con la lor inclinatione e grauezza moueranno maggiormente. Sia per esempio alcun legno oblōgo segnato BAC, nel cui mezo segnato A, si ponga la spalla: perche dunque all'hora

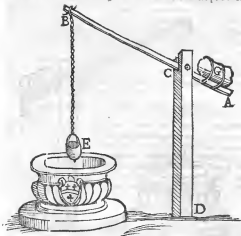
C A B

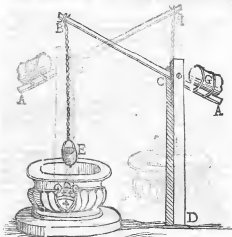
questo legno diuerrà lieua, il cui sostegno o centro sarà l'A. è necessario che quanto più le linee. A B. & A C. saran distanti dall'A. che si muouino tanto più velocemente, e procedendo il moto loro al basso per la grauezza & inclinatione, di qui è che uerso il basso si concitarà maggior moto, e tali estremità necessariamente più si trasporterāno all'ingiù. Ma essendo la vibratione vn certo trasportamento

mento dannoso al portatore, non sarà merauiglia se quel legno verrà portato più difficilmente.

Questione XXVIII. Cap. XXXIII.

Qual'è la cagione, che coloro che fanno i Celonij o Cicogne vicino à i pozzi; per cauar acqua aggiungono al legno vn peso di piombo o di pietra, ancorche il vase cō il qual s'attegne l'acqua sia graue pieno e voto. Perche dunque s'aggiugne nuouo peso, essendo che con maggior difficultà s'eleuino i maggior pesi che i minori? Mà (quanto appartiene alla presente questione) il Celonio, o cicogna è vn istrumento di legno ritrouato per cauare l'acqua più commodamente, che da alcuni è a i tempi nostri chiamato Cicogna. Di questo si vagliono molto li Spagnoli e chiamanlo telona. Si compone in questo modo; prima si drizza a canto alla bocca del pozzo vn traue, nella cui parte superiore e dentro alla sua grossezza si commette vn legno a trauerso più sottile del traue, cōgiunto in modo con vn chiouo anellato da ogni parte che con poca forza si possi muouere al basso & all'alto. e dalla banda verso il pozzo che s'allontana maggiormēte dal chiouo s'attacca vna certa catena di ferro, nella cui estremità si deue sospender il vase o secchia da attignere. Descriuasi la figura di tal istrumento. A C B D G. il traue eretto sia il. C D. il legno à trauerso A C B. accomodato nell'estremità del traue nel segno C. in modo che si possi facilmente muouer all'alto, & al basso. Il peso del piombo, o del sasso sia il G. l'uso di questo istrumento è tale, al luogo E. s'attaca vn vase e si cala in giuso abbassando l'estremità. B. del legno à trauerso e l'altra estremità, cioè l'A. insieme con il soprapposto peso. G. necessariamēte s'inalza, quando poi vorremo tirar fuor del pozzo il vase pien d'acqua, tirando con poca forza la catena, l'estremità del legno. A. per il sopraposto peso s'abbassa, e l'altra estremità segnata B s'inalza, & aiutando la nostra forza nell'inalzare, rende il cauar dell'acqua molto facile. Mà essendo il vase graue e pieno e voto, si ricerca la cagione, per la quale s'aggiugne nuoua grauezza per attegnere

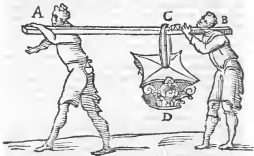
l'acqua più facilmente. Forse perche quel legno diventa lieua, il cui sostegno è il. C. l'estremità più lunga è il B. la

quale quando mandiam giuso il vase stà in vece di mouẽte, & il peso che si deue muouere è il. G; quando poi si tira fuor il vase pieno al cõtrario il peso G. è in vece di mouente, & il B. insieme con il vase pieno è in vece del peso da muouersi. il. B. s'accommoda più distãte dal sostegno, che l'. A. acciò quando mandiamo il vase abbasso, il peso G. s'inalzi più facilmente, perche quanto la linea è più lungi dal centro, con tanto maggior celerità si muoue, come di sopra habbiam più volte dimostrato. Mà quando tiriam suso il vase pieno, perche noi col tirare porgiamo aiuto alla salita, con poca fatica il peso. G. abbassa la parte. A. & inalza la. B. percioche se bene l'A C. è minor del. C B.

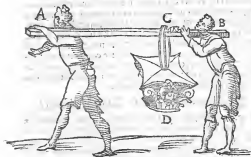
C B. nondimeno la grandezza del peso ricompensa assai a bastanza la breuità della linea. Mà dirà forse alcuno, non sarebbe più facile calar il vase quando il peso. G. non vi

fusse? si deue rispondere, che sarebbe veramente più facile, mà perche l'opera del cauar acqua si diuide in due tempi, douendosi prima calar il vase voto e poi tirarlo sù pieno, è necessario che non solo s'habbia riguardo al mandarlo abbasso mà ancora a tirarlo fuore. Confesso dunque che il vase voto si calarebbe più facilmẽte senza il peso. G: mà quando poi lo volessemo tirar sù pieno duraremo gran fatica. E dunque meglio con alquanta difficultà mandarlo giuso, acciò poi si possa cauarlo molto più facilmente, perche è sempre bene pigliar vna breue fatica, acciò per quella poi nella fatica grandissima possiamo ha-
ner

aer riguardo alla nostra commodità; Ilche auuiene circa l'istrumento da noi descritto, essendo che prima poco ci nuoce il peso G. nel mandar al basso il vase voto, perche adoperiamo vna lieua lunga, essendo più lunga la linea. CB. che la CA. ma ci sara poi di grandissimo giouamento quel medesmo peso quando cauaremo il vase pieno. talche se riguardaremo separatamente queste due parti dell'opera cioè il calare, e l'inalzare il vaso, è cosa chiara, che il peso G. rende la prima alquãto più difficile e l'altra molto più facile e commoda. Ma se le considerarcmo insieme congiunte, e riguarderemo tutto il negotio del cauare l'acqua, sarà necessario, che così confessiamo, che si faccia molto più commodamente.

Questione XXVIIII. Cap. XXXIIII.

ONde auuiene, che quando con vn legno, o con altra simil cosa due huomini portano insieme il medesimo peso, se non è tal peso posto nel mezo di loro come nella figura si vede al segno C. il peso D. non sono aggrauati egualmente, mà sente maggior fatica quello à chi tal peso è più vicino? Forse perche il legno diuiene vna o più tosto due lieue, il sostegno delle quali è il peso por-

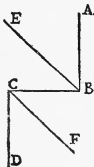
O tato

tato, l'estremità loro sono le parti del legno volte a i portatori, dei quali vno è in vece del peso che deue muouersi con la lieua, l'altro in cambio del mouente. Sia dun-

que nell' esempio il legno A B. & il peso s'attacchi al segno. C. cioè più vicino al B. e sia il peso. D. i portatori sieno. A. & B. è dunque l'A B. in vece di due lieue il sostegno delle quali posto sozzopra sarà il. C. il mouente in vna delle lieue è l'A. il peso da muouersi il B. Nell'altra lieua poi il mouente è il B. la cosa mossa è l'.A. essendo ambedue premute & aggrauate, & insieme premendo & aggrauando ambedue. Perche dunque vna linea, quanto più si dilunga dal centro, con tanta maggior celerità e facilità si muoue, il portatore, come motor della lieua, eleuarà in alto la parte. A. più facilmente, e perciò maggiormente deprimerà, & abbasserà il. B. e maggiormente aggrauerà il portatore, che non sarà abbassata & aggrauata l'estremità. A. dal mouente. B. perche ambedue (com'hò detto) inalzano, e perciò è necessario che ambedue sieno aggrauate, e premute. Ma quella alzerà più, che è più lungi dal sostegno, e perciò maggiormente premerà & aggrauerà l'altra. Ma se il peso fusse in mezo di loro, la fatica sarebbe diuisa per egual portione, e tanto alzerebbe,

e sa-

e sarebbe aggrauato l'uno quanto l'altro; perche ambedue, come distãti per eguale spatio dal centro egualmente alzarebbeno, e perciò sentirebbeno da tal depressione pari fatica, e l'uno diuerrebbe peso all'altro nell'istessa maniera. Ho detto, che l'A B. è in vece di due lieue, perche se bene in verità è vn legno solo, nondimeno non hà quella ragione o proportione della medesima lieua quãdo l'A. muoue & il B. è mosso, che per il contrario quando il B. muoue & è mosso l'A. Ma se alcuno dubitasse, e per esser il peso più vicino ad'uno de i portatori, li paresse che il più lõtano deuesse sentir maggior fatica, perche essendo il legno. AB. graue per la sua inclinatione e pòderosità bisogna che aggraui, e maggiormente aggrauarà quella parte che è più distante dal sostegno. Si deue rispondere, che nel portar il legno con il peso appeso è necessario, che i portatori preuaglino alla inclinatione e grauezza naturale del legno, e perciò più si deue considerar il moto violento che'l naturale, essendo che quello preuaglia.

Questione XXX. Cap. XXXV.

CHe vuol dire, che leuandoci in piedi, tutti facciamo con lo stinco e con la coscia, o con la coscia, è con il petto vn angul'acuto, e non facendo così mai ci potremo leuar da sedere? Forse perche l'equalità è in ogni cosa cagion di quiete; ma perche l'angulo retto è angulo d'egualità, perciò naturalmente è cagion di quiete, perche tutte le cose, che son poste nell'egualità degli anguli loro stanno in riposo, e solamẽte l'angulo retto è eguale a tutti i retti, poi che gli anguli acuti e gli ottusi, non son eguali à tutti gli acuti & a tutti gli ottusi. In modo che quanti più anguli retti saranno in qual si vogli figura solida, tanto piu tal figura starà ferma: e per questo il corpo cubo o quadrato come sono i dadi è molto cõueniẽte e atto allà quiete. Per la qual cagione Aristotile nelle Morali a Nicomaco assimiglia il virtuoso al corpo cubo, perche si come questo corpo gettato & agitato in qual si vogli modo nell'istessa maniera sempre si ferma e torna alla quiete, così ancora chi risplende per le virtù agitato in qual si vogli

modo e mandato sozzopra dalle mani della fortuna nell' equità dell'animo suo si riposa si riuolge nella sua virtù,& è quell'istesso di prima. Oltre à questo i Pitagorici assegnarono al fuoco la figura piramidale, & alla terra per la sua fermezza & immobilità la figura cubica. Nõ senza cagione dũque essendo l'angulo retto angulo di quiete o stãdo noi ritti o sedendo costituiremo nella superficie della terra anguli retti, ma nel drizzarci poi, perche il drizzarsi è vn certo moto mutaremo gli anguli retti in acuti. Forse che di più possiamo assegnar di questo effetto vn altra cagione, percioche è necessario che colui che stà in piedi sia tutto per pendicolare alla terra, e bisogna che quando alcuno si sarà leuato sù habbia il capo & i piedi nella medesma linea perpendicolare. Ogni volta dunque, che alcuno vorrà leuarsi in piedi, è necessario, che diuenti retto mentre che si leua sù; perche nel tempo che prima sedeua non haueua i piedi, e'l capo nella medesma linea perpendicolare alla terra, perche in tutti quelli che stanno a sedere è necessario, che'l petto e le gambe sieno linee diuerse, e fra di loro equidistanti, e per questo i piedi, e'l capo sono in linee diuerse. Quãdo dunque alcuno si vuol leuar da sedere, e drizzarsi in piedi, è necessario che i piedi vadino nella medesima linea perpendicolare sotto'l capo. Disegnisi la figura, nella quale il petto mentre stiamo a sedere sia l'A B; la coscia il. B C. la gãba il CD. il capo l'A, i piedi il. D. e sono l'A B el. C D. equidistanti, e l'A B. insieme con il. B C. costituisce necessariamente vn angulo retto, e così il. B C. con il C D. mentre che alcuno siede come s'è detto. Perche dunque quãdo staremo in piedi sarà necessario,

cessario, che habbiamo i piedi D. sotto il capo. A. fa dibisogno che mētre ci leuiamo in piedi, o poniamo il. D. sotto l'A. ouero l'A. sopra il. D. perche altrimenti non si potrebben ridurre questi due punti in vna medesma retta linea perpēdicolare al terreno come habbiam detto che bisogna fare. Se dunque il. D. cioè i piedi si porranno nell' F. a piombo sotto il capo, già sarà fatto l'angul'acuto dallo stinco. C F. e dalla coscia. BC. ma se l'A. cioè il capo si porrà nell'E. cioè sopra il D. parimente hauremo vn angul'acuto costituito dal petto. E B. insieme con la coscia B C. il che bisognaua dimostrare, perche altrimenti mai ci potremo leuar in piedi come è manifesto.

Questione XXXI. Cap. XXXVI.

PErche più facilmente si spingono, e muoueno le cose mosse, che le ferme? come auuiene in vn carro che mentre si muoue, più facilmente sarà da alcuno agitato e continuato il moto suo, che non si darà principio al suo moto stando quello in quiete & in riposo. Forse perche è cosa difficilissima muouere quel che si muoue o hà inclinatione in parte contraria; perche se bene la potentia del motore è più valida e vehemente del moto contrario o della contraria inclinatione, nondimeno, perche si fa certa resistēza e repulsione, è necessario che l'impeto del mouente si ritardi: Perche non solo diciamo, che fà resistenza la cosa che si muoue al contrario di quel che il mouente la vorebbe spingere, mà ancora che fà resistenza stando ferma, percioche contrasta col mezo della sua inclinatione o grauezza, ancorche non preuaglia. Mà la cosa o che di già si muoue, ouero hà inclinatione à quella istessa parte, verso la quale è sospinta, perche fà il medesmo, à che è aiutata & incitata da quel che spinge, aiuta il motore e rende il moto molto più facile; perche in questo modo la cosa mossa dal mouimento o dalla inclination sua aiuta e conferma il vigor del mouente; come per il cōtrario stādo ferma o mouēdosi in parte contraria fa maggior resistenza; per la qual cagione più facilmente (com' habbiam detto) mouiamo tutte le cose verso la parte alla quale

quale hanno inclinatione, o moto proprio, e perciò con manco fatica mouiamo le cose già mosse, che le ferme.

Questione XXXII. Cap. XXXVII.

ACciò più chiaro si comprenda il senso della trigesima seconda questione, si deue notare, che sono state molto diuerse le opinioni dei Filosofi intorno al moto, o trasportamento naturale, e violento delle cose, che si muoueno doppo che si sono spiccate e diuise dal motore. Ne si troua chi dubiti del principio del moto loro, perche si muoueno per forza estrinseca, o dal generante o dal remouente l'impedimento, o da quel che violentemente e per forza le spinge. Ma poi che è cominciato il moto, essendo da quelle separato il motore estrinseco, non è leggiera dubitatione, in che modo il moto vada continuando: peroche nel moto naturale, per esempio nel sasso che discende, alcuni credono, che allhora il sasso si muoua nõ per forza intrinseca o naturale o accidentale, ma estrinsecamente da cosa che rimuoua l'impedimento, ouero per opera del Cielo o di qual si vogli altra cosa. Alcuni dall' altra parte si son persuasi, che il sasso separato dal primo motore, si muoua da forza intrinseca e domestica, la quale per se stessa dia fine e perfezzione al moto. Altri finalmente (à i quali ancor io m'appiglio) giudicano che si muoua per forza interiore, la quale non in tutto per se stessa, ma per accidente dà perfezzione al moto, cioè per il mezo trasparente, per il quale è trasportata, & ogni resistenza che gli sia fatta le vien fatta dal mezo. Perche il sasso, o altro simil corpo naturale non contiene dentro di se familiare, o interna resistenza, essendo gli elementi dei corpi misti vniti con somma concordia. Per la qual cagione se naturalmente si concedesse il voto non si darebbe mouimento mà vna subita e repentina trasmutatione, essendo la resistenza della natura, e della ragion del moto. Mà non appartien punto al negotio nostro presente trattar del moto naturale. Quanto al violento hanno creduto alcuni che il sasso tirato in alto o da banda, subito che si spiccasse dal tiratore, dall'aere che impetuosamente lo

ſeguita, (acciò non ſi dia il voto tanto odiato dalla natura) ſempre di dietro fuſſe ſpinto, fin che tal aere concitato non poteſſe più muouer altr'aere. Perche nel tirare il tiratore con il ſaſſo rompe l'aere, il quale ſcacciato dalla coſa tirata poiche dal tirator s'è diuiſa ſpinge nuouo aere; & anco dalla parte di dietro, acciò non ſi conceda il voto, l'aere aiuta l'impulſione, e ſpinge la coſa mobile cõtinuamente, finche nell'ultimo, per la troppa ſeparatione dal primo mouente, l'impeto s'indeboliſce e diuien languido, e finalmente inſieme con l'impeto, ancora l'impulſione, e la forza dell'aere ſuaniſce. Queſta opinione non ha molta forza, perche nõ baſta, ch'el aere di dietro ſpinga il precedente, mà biſogna che il ſaſſo ſteſſo da qual che coſa ſia ſpinto, peroche l'aere, che dicono eſſer concitato à far impeto di dietro, ſolamẽte per rimuouer il voto empirà il luogo, e non farà forza o ſpingerà punto non eſſendo ſpinto da cos'alcuna. Benche non potrebbe mai eſſer vero che l'aere in queſto modo ſi cõcitaſſe per la difficultà della ſubita mutatione, come ſi può dimoſtrat ottimamente, con li argumenti di Lucretio qnando ragiona del voto. Talche biſogna dire, che il ſaſſo gettato e tolto via l'impedimento per ſe ſteſſo ſi muoue, e nondimeno ſi muoue per mezo d'altri, cioè per l'aere, perche è chiariſſimo da quanto habbiamo da Ariſtotile, così nel primo del cielo alla LXXXVIII. particella, come ancora nell'ottauo de i principij naturali, che le coſe moſſe violentemẽte diuengon quaſi per ſe ſteſſe mobili. Onde ſi deue auuertire, da quel che dice Simplicio ſopra il ſettimo de i principij naturali all'undecima particella, che la grauezza, o ponderoſità è di due ſorti; vna che naſce dalla natura della coſa l'altra chiamata ſuperficiale, e dai Greci ἐπιπολαία, la quale non è altro, che vn cert'impeto non durabile il quale, ouero s'introduce nella coſa ſteſſa moſſa per impeto proprio, ouero v'è impreſſo da motor violento; percioche il ſaſſo mentre diſcende diuenta continuamente più veloce, il che procede perche dal moto ſempre acquiſta maggior peſo, cioè ponderoſità ſuperficiale, percioche ſubito che ſi poſa la perde, il che non interuerrebbe ſe tal peſo fuſſe contenuto dentro alla natura del ſaſſo. Il ſaſſo

ancora

ancora se dalla violenza d'alcuno è tirato riceue in se vna certa ponderosità impressa in lui dal tiratore, la qual nõ è altro, che vn cert'impeto accidentalmente preso, per il quale si muoue violentemente, come per se stesso si mouesse, fin che tal impeto diuien languido & al fine suanisce, si come ancora afferma Simplicio della natura del caldo la qual similmente dice esser di due sorti. E di più Alessandro Afrodiseo afferma, che quãdo le cose lanciate o tratte si muoueno, allhora preso forza da chi le trasse di uengono quasi mosse da per se stesse, e questa ponderosità o leggierezza superficiale non è lasciata diuenir diuturna o perfetta, perche la forma della cosa che pate, cioè la ponderosità naturale fa resistenza, e prohibisce che nõ vis' imprima perfettamẽte & interiormente. Onde subito che la vera ponderosità natiua del sasso, con l'inclination sua supera l'impeto che v'hà impresso il motore cessa di muouersi violentemente, e sene và verso il centro di mouimẽto proprio. Ma forse hò fatto troppo lunga digressione, se ben le cose dette non saranno inutili à comprender il sen so della presente questione; la quale è di questo tenore. Per qual cagione le cose che si titano e scagliano come son i sassi cessano di muouersi? Forse perche la forza, che li spinge finisce, cioè l'impeto impresso nel sasso da quel che tira si termina, e suanisce. Il che può auuenire o per la resistenza che da qualche impedimento si faccia o per la inclinatione e grauezza propria della cosa tirata, la qual cominci per sua natura à preualere & esser più vehe mente dell'impeto o ponderosità superficiale estrinsecamente impressa. Perche mancata questa impressa forza, sarebbe inconueniente che'l sasso gettato o raggirato, quasi dubbioso non terminasse il moto. Per la vittoria dunque della vera natiua ponderosità contra l'impeto o grauezza superficiale, nasce la quiete e cessation del moto nelle cose scagliate o lanciate.

Questione XXXIII. Cap. XXXVIII.

CHE vuol dire, che le cose scagliate, come per esempio i sassi, doppo che si sono spiccati da chi li tira, ancorche

che il tirator non li feguiti, nondimeno vanno di moto violento, fe ben cotal moto non gli è proprio o naturale? Forfe perche, (com'habbiam detto nella queftion precedente) il tiratore nel principio del moto introducendo nel faſſo vn cert'impeto, fa che il faſſo quafi per fe fteſſo mobile difcacci l'aere fucceffiuamēte fin che all'ultimo, per la refiftenza che fa l'inclinatione e propria ponderofità è neceſſario che quell'impeto fi debiliti di modo, che la ponderofità del faſſo, con la fua inclinatione inclina e preme più che non può violentare la potenza del tiratore con l'impeto fuperficialmente impreſſo nel faſſo. Il che più manifeftamente fi può conofcere per le cofe dette nella precedente queftione, perche, e quefta, e quella conuengono molto fra di loro, e perciò intorno alla prefente non ragioneremo più à lungo.

Queſtione XXXIII. Cap. XXXIX.

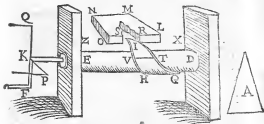
ONde procede che le cofe o molto grandi o molto piccole, o molto graui, o molto leggiere non fi poſſon trar lontano; mà bifogna, che habbino nella mifura vna certa conuenientia con chi le tira? Forfe perche è neceſſario che la cofa fpinta contrafti à quel che la fpinge. Perche fi deue auuertire che appreſſo i buon filofofi bifogna confeſſare che tutte le cofe che muoueno, mentre che muoueno altri ancor eſſe fien moſſe, il che nel moto fecondo la qualità è vero fe non mancano alcune circuftāze che vi fi ricercano. La prima è che la cofa mouente e la moſſa conuenghino in materia come habbiam da Ariftotile ne i libri della generatione. Secondariamente fi ricerca vna certa e determinata lontananza trà la cofa moſſa e la mouente, perche tutte le cofe naturali hanno vn determinato interuallo, dentro al quale poſſon far gli offitij proprij e le operationi loro. Per la terza circoftanza è neceſſario, che s'interponga qualche impedimento. Per la quarta fi ricerca contrarietà tra'l motore e la cofa moſſa; e finalmente bifogna, che l'azzione fia reale, e non (per chiamarla così) fpirituale, perche la vifta è moſſa dal colore, & eſſa non muoue il colore. Se dunque tutte

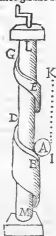
queste cose saranno in essere, allhora sarà necessario che nel moto secondo la qualità si faccia resistenza, o (per cosi dire) vna certa reattione. Mà quanto appartiene al moto locale, per esempio quando cō mano si scaglia vn sasso è necessario che si faccia resistenza non quella che chiamano priuatiua, come credono alcuni, ma quella resistenza che per altro nome possiam chiamar forma della cosa, e che è dalla cosa interiormente contenuta, la qual impedisce che la forma impressa dal motore operi, o faccia l'offitio suo. Per esempio tirando vna pietra la resistenza non è altro in tal caso che la forma della pietra, dalla quale l'azzione del tiratore viene impedita. è necessario dunque, se non mancheranno le circustanze ch' habbiam dette, che in ogni mouimento sia la resistenza, che è della natura del moto, la qual rimossa non si farebbe moto mà vn trasportamento repentino. Tornando dunque à proposito diciamo che douendosi tirar la pietra bisogna che la forza del tiratore superi l'inclinatione, e grauezza della pietra; perche se la ponderosità della pietra, con la sua smisurata mole escedesse la forza del tiratore allhora non cedendo la pietra non potrebbe esser tirata. Mà se per il contrario la cosa che si deue trarre fusse talmente piccola e lieue, che non potesse contrastare o far resistenza, sarebbe necessario che non si potesse tirare. Perche dunque deue il peso da trarre necessariamente cedere e contrastare, non si deue tor tanto graue che non possa cedere nè tanto lieue che non possa contrastare; che se per la propria grauezza non cedesse, o per la leggerezza non contrastasse, non si farebbe impulsione o proiettione alcuna. Bisogna dunque nella misura vna certa conuenientia tral sasso da trarre, e'l tiratore di modo che'l sasso non sia così grande che non resti superato, ne così piccolo che non faccia resistenza. Forse che si può di quest effetto addurre ancor vn'altra cagione. Perche la cosa trasportata, è trasportata tanto, quant'aria o acqua haurà mossa con la sua grossezza, & è necessario che le cose che non posson esser mosse, manco possin muouere l'altre, ma le cose molto smisurate non si potranno muouere adunque manco potranno muouere l'altre o farsi

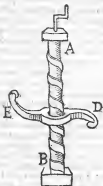
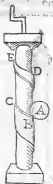
la nona questione) viene da vna sorte d'epistole o cifere, che haueuono i Lacedemoni percioche) come narra Gellio auuolgeuano à vite in vn cilindro aste o bastone rotondo vna lista di quoio molto stretta nel modo che è dise-

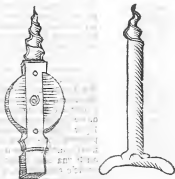
gnato in questa figura A B. e vi scriueuon sopra per il lungo del legno l'intento loro, il che fatto suolto il quoio il mandauano à loro imbasciatori, o capitani assenti, i quali instrutti prima haueuon seco vn altro bastone della medesma grossezza, & auuolgendoui il quoio leggeuon lo scritto, il che non sapeuon fare gli altri à chi tal quoio fusse capitato nelle mani hor per hauer quest'epistola così auuolta simiglianza con la vite, e chiamandosi Scitàla sarebbe la cognettura verisimile, se il modo di ridur le scitale al circolo, fusse bastante à ridurui anco la vite; il che non essendo resta il desiderio d'intender in che modo visi possa ridurre. Per dar dunque vn saggio del libro, che'io vado mettendo insieme sopra le machine, & acciò chi legge il presente, non resti con tal dubitatione, hò giudicato non esser fuor di proposito aggiugner questo capitolo, e mostrar in esso come facilmente anco la vite si referisca alla lieua, & al circolo; il che compreso potrà ogn'uno per se stesso con il medesmo modo ridurui ancor la triuella o succhiello, la sega, la pialla il trapano i ferri del torno li scarpelli e molt'altri istrumēti Mecanici. Spero cōseguire l'intento con l'aiuto e con l'esempio, che mene porge la bell'opera Mecanica del gran Guidubaldo degl'illustris. Marchesi del Mōte, nella quale si vede vna ingegnosa vnione, dell'Eccelentissimo Commandino, d'Euclide, d'Archimede, di Pappo, e d'Aristotile istesso. Mà per segui tare l'ordine e la via d'Aristotile, per modo di questione ricercarò per qual causa così piccolo istrumento com'è la vite habbia forza di solleuare e tirar pesi tanto smisurati? la qual questione sarà subito sciolta da chi compren-

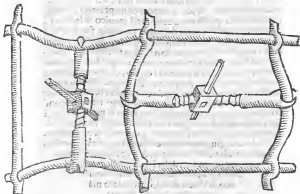
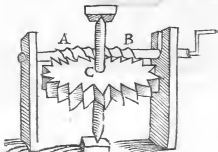
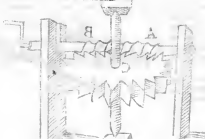
derà

derà che la vite nõ è altro che vn cuneo,o voglian dir conio o zeppa auuolta sopra vn cilindro o aste rotonda; E come è proprio del cuneo, ancorche piccolo fendere e muouer moli grãdissime, e pesi molto graui come vediamo ogni giorno,e come s'è prouato nella X VII questione così è proprio della vite muouere e tirar pesi stupendi, e nel modo che nella detta questione si ridusse il cuneo alla lieua alla libra & al circolo, nell'istesso hauremo ridotta la uite à i medesmi principij,subito che si sarà inteso e dimostrato quella non esser altro che vn cuneo,il che volen

do far più facilmente proponiamo la presente figura;nella quale sarà il cuneo segnato A mà piegato & auuolto sopra il cilindro, ouero aste rotonda : D E. sarà segnato con i caratteri. I G H. & il segno.I.denotarà la cuspide o punta sua. Alla estremità del cilindro segnata E. sarà adattato il manico o uero cicognola da girarlo segnata.K F. la cosa che si deue fendere sarà. L M N O. stabilita e ferma dalla parte.M N.entri dunque la punta del cuneo segnata.I.per l'apertura, ouer fessura. R S. e voltato il manico: K F tanto che peruenga al.K P. girerà seco il cilindro a lui congiunto & insieme il cuneo. I G H.di sorte che la punta I.non sarà più fra l'.R S.mà sarà passata di sotto, & in luogo suo succederà;vn altra parte di detto cuneo, come sarebbe

rebbe la. T V. mà perche le parti del cuneo, quanto più s'allontanano dalla punta, vengono maggiormente allargando sarà la. T V. maggiore dell. R S. Acciò dunque la parte. T V. possi star dentro alla. R S. è necessario che le due estremità. R. S. dieno luogo e s'allarghino col muouersi l'.R. verso l'. X. e l'S. verso il Z. adunque il corpo. L M N O. verrà à fendersi, e saranno mosse e diuise le sue parti: similmente quando il manico. K P. sarà girato fin al Q. più larga parte del cuneo vorrà maggior luogo, e farà maggior apertura e maggior moto, onde l'R. verrà sempre spinto e mosso dalla linea. I T G. lato del cuneo auuolto sopra il cilindro, e l'. S. similmente dalla linea I V H. altro lato del medesmo cuneo. Onde vediamo chiaro come questo cuneo muoua i pesi; & il simile auuerrebbe se tal cuneo girasse due, ò più volte sopra il cilindro, come

si vede in questa figura. Nella quale il peso A. mentre il cilindro gira è spinto in alto per la linea B D E G. che è lato del cuneo girato due volte intorno al cilindro. L M. e sene saglie tal peso in alto rettamente, purche sia accõmodato in modo che nõ si possa muouer verso altra parte, ma solo possa ascendere per la linea K I. equidistante al cilindro. Onde si vede chiaro, che la vite non è altrò che vn cuneo auuolto al cilindro percioche auuerrà il medesmo, se in luogo del peso. A. della passata figura metteremo vna madreuite, la qual non è altro che vn cilindro voto a vite, nella cui concauita è cauato il cuneo auuolto correspondente alla vite cõ i suoi giri a chiocciola; e per mostrarla in disegno, sarà la madreuite nella figura che seguita segnata.

Q DE.

D E. la quale si muoue sopra la vite. A B. o vero la vite dentro di lei secõdo che o l'una o l'altra è congionta col motore. Ma qui mi par quasi necessario, che nasca negli altri come è nato in me vn dubio, che m'ha dato qualche fastidio, fin che non n'hò inuestigata la solutione, & è questo: Ancor che si sia per le passate demostrationi veduto, che il cuneo in quel modo auuolto si può dir vite, poi che vi si riconoscono i medesimi effetti, non s'è già veduto come la vite segnata nella presente figura e l'altre che son in vso si possino chiamar cunei. Percioche il cuneo hà la base più larga del resto, e così auuolgendolo al cilindro viene à restare come si vede nelle due prime figure anco più largo l'interuallo dei giri costituiti dalle parti più vicine alla base. Mà la passata vite come son tutte l'altre hà le sue linee, o giri, che chiamano helici, equidistanti l'una all'altra, ne posson esser altrimenti à voler, che la madreuite vi discorra sopra, come si vede nella passata figura, nella quale par più tosto che sia auuolto vna lieua ouero vn quadrato oblongo, che vn cuneo. Al qual dubbio si può risponder in due modi, il primo sarà col dire, che nella vite non si considera tanto la figura del cuneo, quanto l'effetto, e quella parte, che fà à proposito; percioche in ogni moto che faccia la vite, non adopra del cuneo, che vi si considera dentro altro che vna lieua o vogliamo dire vn lato, come in questa figura si vede oue il peso A. è mosso e tocco solo

co solo dal lato. B C D E. e però non s'adoperando l'altro lato si ristringe, & vnisce con il cilindro, il qual supplisce e resiste per lui, e così restano i giri l'uno all'altro equidistanti, l'altra risposta è, che se bene il cuneo è verso la base più largo, non dimeno le parti che ordenariamente escederebbono e sarebben le distantie disequali, son ricoperte da quelle che succedono e sopraueng ono. Il che acciò meglio si comprenda hò figurato nel disegno che segue segnato. A B. come si sopraponghino; perciò che il cuneo s'auuolge sopra il cilindro quasi vna carta ouero vna superficie triangolare, e quanto più va allargando piu viene à ricoprir di se stesso, & à lasciare l'helici o giri suoi equidistãti. Ne paia ad alcuno sconeneuole che nella parte d'abbasso segnata B. oue s'auolge il più largo, e si sopr apone maggior parte del cuneo, non ingrossi la vite e non superi d'assai la parte superiore segnata A. come si vede nei succhielli o triuelle che vanno ingrossando, e così in quelle viti, che si fanno per ficcare nel legno per metter girelle nei palchi, o ferrature alle porti, queste si fanno per leuare e porre commodamente in vn subito e sono molto in vso, e tal viti s'applicano à molt'altri istrumẽti, le quali (co-

li (come in queſti diſegni ſi vede) vanno ingroſſando perciò vi ſi conſidera il cuneo con tutte le dimentioni, il che

non interuiene nell'altre viti, e ſe pur ancor in quelle ſo vogliamo conſiderar con greſſezza, poſſiamo dire che il cuneo verſo la parte. B. che ſi ſoprapone maggiormẽte, ſia aſſottigliato tanto, che non ſuperi la parte. A. oueramente ſi può torre, il cilindro dalla. parte. B. tanto più ſottile, che ricompenſi l'eccesſo del cuneo, eſſendo che come s'è detto) non porge il cuneo alla vite altro che vna lieua, o vogliam dire vn lato. E vero che ſi può il triangolo auuolger in modo che adopri ambedue i lati mà farà due viti vna contraria all'altra come ſi vede in queſta figura, con la quale ſi cõpone vn iſtrumento validiſſimo che rompe (come dicon alcuni) le catene, e sbarra

sbarra le ferrate saldissime, e perche s'adopra in due modi, d'ambedue hò fatto il disegno nel quale senz'altra dichiaratione si potrà considerare ambedue le lieue del cuneo, e la lor forza. Si fanno ancora le viti, che chiamano perpetue, o vero infinite, perche sempre durano di muouere verso vna parte la rota o il rocchetto, che habbia interposti i denti suoi con l'helici o giri della vite; come ne descriuo vn esempio in questa figura, nella quale sempre haurebbe il medesmo respetto la rota C. alla vite AB.

che la muoue ancorche sempre fusse girata, e di queste perpetue, come dell'altre viti, sene fanno in molte maniere, che tutte piglian forza dalla forza del cuneo, nel quale ancorche si faccia l'impeto dalla percossa, e nella vite solo dalla pressione e dal girar il manico o la lieua, questo non deue generar dubbio, perche la forza di chi con la lieua gira la vite, supplisce per la percossa, anzi fa tanto meglior offitio, quanto nell'eleuar de i pesi è necessaria la forza non tanto impetuosa, e repentina, quanto son le percosse, che si danno al cuneo, che per rompere e fendere son molto a proposito. E dunque chiaro come la vite egli effetti e forze sue si reduchino al cuneo alla lieua alla libra & al circolo; e così vi si può ridurre (com' habbiam detto) il succhiello il trapano la pialla, la sega, e simili istromenti; nei quali non mi allungo, per non multiplicar senza necessità le parole, e la temerità mia dell'hauer voluto aggiugnere ad opera tanto perfetta. Chi vorrà vedere molte cose vtilissime, & a pochi note, trattate ingegnosamente della lieua, delle taglie, del cuneo, e della vite, legga il bellissimo libro del Guidubaldo, ricordato mà nõ a bastãza lodato di sopra, onde verrà pienamente satisfatto.

Peroratione.

MOlt'altre e quasi infinite questioni haurebbe possuto addurre Aristotile, mà li son parse à bastāza queste, acciò per esse molto chiaro si comprenda che la maggior parte delle questioni Mecaniche, si deue ridurre e referire alla lieua, alla libra, & al circolo. Talche si deue hauer ad'Aristotile obligation grandissima, principalmente per hauer ritrouato, (o ampliato almeno) dimostrato, e lasciato scritto per nostra vtilità la forza, la origine & il principio di quasi tutte le machine & istrumenti Mecanici. Il che senza dubbio hà fatto assai abōdantemēte nella prima parte del presente libretto, prima che adducesse le questioni. Il cui parere hà il Piccolomini mirabilmente ampliato con certa quasi parafrasi nei primi cinque capitoli. Le questioni poi che seguitano non sono state poste da Aristotile per altro, se non per darne alcuni esempi, e far qualche testimonianza di quelle cose che nella prima parte haueua disputate dei principij Mecanici. A i quali principij non solo molte, e quasi tutte le machine Mecaniche ingegnosamente pensate e ritrouate dal tempo d'Aristotile fin al nostro, mà ancora quelle che si pensano e ritrouano giornalmente si deueno senza dubbio ridurre e referire.

FINE.

Tauola delle cose principali comprese nel presente libro.

A

B

C

D

Diuision

N

O

P

Q

R

mo peruerrà al centro. Mà questa causa è forse più tosto apparente, e probabile che vera. Finalmente se ne può render vna terza ragione, percioche non si muoue il maggiore e minor circolo con la medesima celerità, essendo quelli costituiti circa l'istesso centro, mà più pigramente si raggira il minore abbracciando e trascorrendo in tempo eguale minor interuallo. Onde seguita che le cose agitate ne i circoli maggiori se con la propria inclinatione e grauezza faranno tal resistenza al trasportamento del circolo che le trasferisce, che non possin più esser raggirate con tanta celerità, passeranno à i circoli minori, cioè à quelli più adentro, de i quali possin seguir il moto più tardo. Adunque nelle vortici dell'acque, accioche alcuna cosa, come sarebbe vn sasso, si muoua col moto di quei circoli, se bene il sasso con la sua grauezza inchina al basso, e contrasta al trasportamento de i circoli, per la violẽza dell'acqua girata attorno, è necessario che l'inclinatiõ del sasso ouero la sua natiua ponderosità sia per tal vehementia talmente superata, che non potendo resistere si traporti circolarmente secondo il moto dell'acqua. Mà perche ogni traslation violenta è necessario che finalmẽte diuenghi languida, subito che il sasso con il proprio peso haurà cominciato à superar la forza del circolo nel quale era trasportato, ouero à non esser totalmente superato e soprafatto, allhora, come preualendo contrasta e resista, è perciò non agguagliando la velocità di quel circolo nel quale era traportato, diuenuto più tardo, necessariamente sen'anderà in più tardo circolo, il quale nõ può esser degli esteriori, percioche sel sasso con la sua inclinatione e peso preualeua e sopranzaua in tardanza la celerità del circolo di prima, e però sene partiua, molto maggiormente superarà la velocità d'un circolo maggiore, la quale è senza dubbio tanto più presta e vhemente, in quãto maggior circolo si troua. Adunque il sasso si trasferirà in vn minore & interior circolo, insieme con il quale portato, immediate che per l'istessa cagione, con l'inclinatione e ponderosità sua haurà sopranãzato in tardãza la celerità di questo circolo, trapasserà in vno più angusto e più tardo e così successiuamẽte, finche sarà peruenuto al mez-

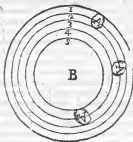
zo, oue senza alcuna resistenza la sua ponderosità restarà pienamente vittoriosa. Adunque il sasso agitato nelle vortici dell'acque, essendo che i giri di quelle diuenghin sempre più languidi, esso con la sua ponderosità che è sempre la medesma, sempre maggiormente sopravanza; e quanto maggiormente preuale lasciando la celerità più vehemente se ne passa alla manco veloce, cioè à i circoli che son più adentro, fin che totalmente vincitore, peruenuto al mezo senz' esser impedito si preuale della propria grauezza: percioche tutte le cose s'affaticano e sforzano di non esser superate, mà più tosto di vincere. S'alcuna cosa dunque è trasportata e raggirata nelle vortici e rapidi giri dell'acque passando à i giri più adentro, con ragione si ferma finalmente, e si posa nel mezo di quelli; il che bisognaua dimostrare. E certamente questa terza causa, che per vltima habbiamo arrecata solue manifestamẽte e perfettamente la presente questione. la prima è parimẽte certissima, se ben la seconda non è forse molto secura, ne di molto valore.

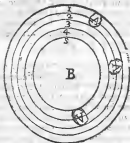
Questione XXXVI. & vltima aggiunta dal tradottore. Cap. XLI.

SArà forse alcuno, che hauendo letto in questo libro, che le forze degl'istrumenti Mecanici si riducono à i principij assegnati da Aristotile, dubiterà di tal verità, non vedendoui ridotto da questo Filosofo, ne come vi si possa da gli altri ridurre l'istrumento della vite chiamato Coclea, che è de più mirabili de più gagliardi & adoperati istrumenti che si trouino, con il quale è opinione, che Archimede per le mani d'un fanciullo, facesse tirar quella naue carica in secco e per il mezo di Siracusa. E potrà creder alcuno, che la questione appartenente alla vite si sia perduta insieme con molt'altre, vedendo questo libro tanto lacerato dalli scrittori e dal tempo. Altri diranno, che nel trattar delle scitale Aristotile volse intender ancole viti, essendo, che così queste, come quelle s'accommodano quasi nell'istesso modo, e si girano per forza di lieue. Di più il nome di scitala (come s'è accennato nel-

o farsi dar luogo nell'aria, o nell'acqua. Le cose molto piccole poi in nessun modo per la lor piccolezza posson muouere. Adunque le cose molto grandi, e le molto piccole sono come immobili: perche queste non muoueno cos'alcuna, e quelle non son mosse punto, come più facilmente si può comprendere da quanto (facendoci da alto) habbiamo detto di sopra ragionando della resistenza.

Questione XXXV. Cap. XL.

QVal è la causa che le cose agitate e trasportate nelle vortici o reuolutioni dell' acque tutte finalmente si vedon peruenire al mezo? Son forse di questo effetto molte cagioni. E prima perche ogni cosa che sia trasportata hà grandezza e peso, è necessario che essendo trasportata qual cosa dalle vortici dell 'acque le estremità di quella sieno portate in due circoli vno maggiore l'altro minore. Mà perche il maggior circolo si volge attorno più presto che'l minore, seguita di necessità, che se per esempio nelle vortici dell'onde sarà trasportato vn sasso, essendo vna delle sue estremità dal maggior circolo distratta più presto, perciò trasuersalmente sia spinta al circolo minore. Mà perche sempre il sasso hà la medesima grossezza, finalmente allhora nel' istesso modo le sue estremità saran traportate in due circoli maggiore e minore, e di nuouo distratto dal maggiore sarà spinto al circolo più adentro, e così successiuamente e sempre, fin che si ridurrà nel mezo cioè al cẽtro di tai circoli. Descriuinsi molti circoli circa il centro. B. e sia

 la pie-

la pietra. A. della'quale vn estremità tocchi, per essempio il primo circolo, e l'altra il terzo: perche dunque il

primo circolo è rapito con celerità mirabile, la superiore estremità della pietra sarà distratta e spinta à i circoli interiori, cioè al secondo di questa figura, talche ancora l'altra estremità, che toccaua il terzo circolo, perche anch'essa insieme con tutto'l sasso è scacciata toccherà il quarto di poi di nuouo, perche il secondo circolo è rapito più presto degli altri più interiori, la superiore estremità della pietra sarà cacciata indentro, cioè al terzo cerchio, e però l'altra estremità che toccaua il quarto, ancor essa mādata indentro toccherà il quinto; e così dobbiam dire che interuenga di mano in mano, fin che il centro del sasso diuenga l'istesso col centro de i circoli. Forse che può esser ancor vn altra causa, perciochè hauendo tutti i circoli che si fanno nelle vortici dell'acque vn centro comune, che è egualmente distante dalla circonferenza di tutti, seguita che la pietra agitata in quelli sempre ancor essa, muouasi in qual si vogli circolo, sia dal centro equidistante, & essendo lo stato o la quiete fine e termine d'ogni moto, & il centro luogo e sede commodissima della quiete, è conueniente che si come di tutti i circoli che habbiamo detto è vno de i principij il centro loro, che il lor mouimento nel centro istesso, come in luogo di quiete, commodamente finisca e termini; così ancora tutto quel che nei loro giri è trasportato, essendo la quiete fine d'ogni trasportamento, e facendosi nel centro il fine d'ogni moto circolare, ragioneuolmente in vlti-

mo-

FINE.

REGISTRO.

A B C D E F G H I K L M N O P Q R.

Tutti sono fogli, R mezzo.

IN ROMA

Per Francesco Zannetti. M. D. LXXXII.

Parafrasie. Aristot. De mecanich